

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

**ПРИНЯТО**

на заседании педагогического совета  
СПб ГБПОУ «АТТ»  
Протокол от 16 апреля 2025 г.  
№ 5

**УТВЕРЖДЕНО**

приказом директора  
СПб ГБПОУ «АТТ»  
от 16 апреля 2025 г.  
№ 822/178а

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплина: ОПД.01 Математика

Профессия: 23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей

| Форма обучения                                                 | Очная                                |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|                                                                | на базе основного общего образования |
| Группа                                                         | ПМ-51; ПМ-52; ПМ-53; ПМ-54           |
| Курс                                                           | 1                                    |
| Семестр                                                        | 1, 2                                 |
| Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.: | 195                                  |
| - лекции, уроки, час.                                          | 165                                  |
| - практические занятия, час.                                   | 30                                   |
| - лабораторные занятия, час.                                   |                                      |
| - промежуточная аттестация, час.                               |                                      |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч.:             | 36                                   |
| - самостоятельная работа, час.                                 | 16                                   |
| - консультации, час.                                           | 4                                    |
| - экзамен, час.                                                | 16                                   |
| Итого объём образовательной программы, час.                    | 231                                  |
| Форма промежуточной аттестации                                 | экзамен<br>экзамен                   |

2025 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего общего образования (далее - СОО), утвержденного приказом Минобрнауки России № 413 от 17 мая 2012 года.

Разработано:

Преподавателем СПб ГБПОУ «АТТ» Ефимовой М.И.

Рассмотрено и одобрено  
на заседании цикловой комиссией № 1 «Общеобразовательные дисциплины»  
Протокол № 8 от 12 марта 2025 г.

Председатель ЦК Семенова И.В.

Проверено:

Зав. библиотекой Кузнецова В.В.

Методист Павлова Н.А.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено  
на заседании методического совета СПб ГБПОУ «АТТ»  
Протокол № 4 от 26 марта 2025 г.

Председатель Методического совета Вишневская М.В.,  
зам. директора по УР

Согласовано  
с работодателем  
Акт № 4 от 16 апреля 2025 г.

## Содержание

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| 1 Общая характеристика программы                     | 4   |
| 1.1 Цели и планируемые результаты освоения программы | 4   |
| 2 Структура и содержание программы                   | 9   |
| 2.1 Структура и объём программы                      | 9   |
| 2.2 Распределение нагрузки по курсам и семестрам     | 10  |
| 2.3 Тематический план и содержание программы         | 11  |
| 3 Условия реализации программы                       | 113 |
| 3.1 Материально-техническое обеспечение программы    | 113 |
| 3.2 Учебно-методическое обеспечение программы        | 113 |
| 4 Контроль и оценка результатов освоения программы   | 114 |
| Приложение 1 Оценочные материалы                     | 116 |

## **1 Общая характеристика программы**

### **1.1 Цели и планируемые результаты освоения программы**

#### **Цели дисциплины**

-формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

-подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;

-развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

-формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

**Задачи дисциплины «Математика»:** в результате изучения обучающийся должен:

#### Личностные результаты:

ЛР 1.1 Сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

ЛР 1.6 Умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

ЛР 2.1 Сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

ЛР 2.2 Ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;

ЛР 3.1 Осознание духовных ценностей российского народа;

ЛР 3.2 Сформированность нравственного сознания, этического поведения;

ЛР 3.4 Осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

ЛР 4.1 Эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;

ЛР 5.1 Сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;

ЛР 5.2 Потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

ЛР 6.1 Готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

ЛР 6.2 Готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

ЛР 6.3 Интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

ЛР 6.4 Готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

ЛР 7.1 Сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;

ЛР 7.2 Планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

ЛР 7.4 Умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;

ЛР 8.1 Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

ЛР 8.2 Совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

ЛР 8.3 Осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

#### Метапредметные результаты:

#### **УУПД** Овладение универсальными учебными познавательными действиями

МР 1.1 Самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

МР 1.2 Устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

МР 1.3 Определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

МР 1.4 Выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

МР 1.5 Вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

МР 1.6 Развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;

МР 2.1 Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

МР 2.2 Способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

МР 2.3 Овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;

МР 2.4 Формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;

МР 2.5 Ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

МР 2.6 Выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;

МР 2.7 Анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

МР 2.8 Давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;

МР 2.9 Разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;

МР 2.10 Осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;

МР 2.11 Уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;

МР 2.12 Уметь интегрировать знания из разных предметных областей;

МР 2.13 Выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;

МР 2.14 Ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;

МР 3.1 Владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

МР 3.2 Создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

МР 3.3 Оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;

МР 3.4 Использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

МР 3.5 Владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

#### **УКД Овладение универсальными коммуникативными действиями**

МР 1.1 Осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

МР 1.2 Распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;

МР 1.3 Владеть различными способами общения и взаимодействия;

МР 1.4 Аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;

МР 1.5 Развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

МР 2.1 Понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

МР 2.2 Выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

МР 2.3 Принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;

МР 2.4 Оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;

МР 2.5 Предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;

МР 2.6 Координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

МР 2.7 Осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

#### **УРД Овладение универсальными регулятивными действиями**

МР 1.1 Самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

МР 1.2 Самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;

МР 1.3 Давать оценку новым ситуациям;

МР 1.4 Расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;

МР 1.5 Делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;

МР 1.6 Оценивать приобретенный опыт;

МР 1.7 Способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

МР 2.1 Давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

МР 2.2 Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;

МР 2.3 Использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;

МР2.4 Уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

МР 3.1 Самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;

МР 3.2 Саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;

МР 3.3 Внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;

МР 3.4 Эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;

МР 3.5 Социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;

МР 4.1 Принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;

МР4.2 Принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;

МР 4.3 Признавать свое право и право других людей на ошибки;

МР 4.4 Развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

#### Предметные результаты:

П1. Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

П2. Умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

П3. Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

П4. Умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

П5. Умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

П6. Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

П7. Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее

и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

П8. Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

П9. Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

П10. Умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

П11. Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

П12. Умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

П13. Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

П14. Умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.



## 2 Структура и содержание программы

### 2.1 Структура и объем программы

| Наименование разделов и (или) тем                                      | Итого объем образовательной программы, час. | Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, час. |               |                      |                      |                          |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------|----------------------|----------------------|--------------------------|
|                                                                        |                                             | Всего                                                       | в том числе   |                      |                      |                          |
|                                                                        |                                             |                                                             | лекции, уроки | практические занятия | лабораторные занятия | промежуточная аттестация |
| Раздел 1 Введение. Повторение курса математики неполной средней школы. | 10                                          | 10                                                          | 8             | 2                    |                      |                          |
| Раздел 2 Степени и корни.                                              | 6                                           | 6                                                           | 4             | 2                    |                      |                          |
| Раздел 3 Уравнения и неравенства                                       | 22                                          | 22                                                          | 20            | 2                    |                      |                          |
| Раздел 4 Функции. Степенные, показательные и логарифмические функции.  | 22                                          | 22                                                          | 18            | 4                    |                      |                          |
| Раздел 5 Тригонометрические функции.                                   | 18                                          | 18                                                          | 16            | 2                    |                      |                          |
| Раздел 6 Повторение                                                    | 7                                           | 7                                                           | 7             |                      |                      |                          |
| Раздел 7 Начала математического анализа.                               | 6                                           | 6                                                           | 6             |                      |                      |                          |
| Раздел 8 Производная функции.                                          | 16                                          | 16                                                          | 14            | 2                    |                      |                          |
| Раздел 9 Исследование функции с помощью производной.                   | 10                                          | 10                                                          | 8             | 2                    |                      |                          |
| Раздел 10 Интеграл и его применение.                                   | 14                                          | 14                                                          | 12            | 2                    |                      |                          |
| Раздел 11 Начальные понятия стереометрии.                              | 8                                           | 8                                                           | 6             | 2                    |                      |                          |
| Раздел 12 Многогранники. Аналитическая геометрия.                      | 6                                           | 6                                                           | 6             |                      |                      |                          |
| Раздел 13 Тела вращения.                                               | 10                                          | 10                                                          | 8             | 2                    |                      |                          |
| Раздел 14 Основы дискретной математики.                                | 6                                           | 6                                                           | 4             | 2                    |                      |                          |
| Раздел 15 Элементы комбинаторики и теории вероятности.                 | 16                                          | 16                                                          | 12            | 4                    |                      |                          |
| Раздел 16 Элементы математической статистики.                          | 10                                          | 10                                                          | 8             | 2                    |                      |                          |
| Раздел 17 Повторение                                                   | 8                                           | 8                                                           | 8             |                      |                      |                          |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена                              | 36                                          |                                                             |               |                      |                      | 36                       |
| Итого объем образовательной программы                                  | <b>231</b>                                  | <b>195</b>                                                  | <b>165</b>    | <b>30</b>            |                      | <b>36</b>                |

## 2.2 Распределение часов по курсам и семестрам

| Учебный год                                                    | 2025/2026 |         | 2026/2027 |   | 2027/2028 |   | 2028/2029 |   | ИТОГО    |
|----------------------------------------------------------------|-----------|---------|-----------|---|-----------|---|-----------|---|----------|
| Курс                                                           | I         |         | II        |   | III       |   | IV        |   |          |
| Семестр                                                        | 1         | 2       | 3         | 4 | 5         | 6 | 7         | 8 |          |
| Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.: | 85        | 110     |           |   |           |   |           |   | 195      |
| - лекции, уроки, час.                                          | 73        | 92      |           |   |           |   |           |   | 165      |
| - практические занятия, час.                                   | 12        | 18      |           |   |           |   |           |   | 30       |
| - лабораторные занятия, час.                                   |           |         |           |   |           |   |           |   |          |
| - промежуточная аттестация, час.                               |           |         |           |   |           |   |           |   |          |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена в т.ч.:              | 18        | 18      |           |   |           |   |           |   | 36       |
| - самостоятельная работа, час.                                 | 8         | 8       |           |   |           |   |           |   | 16       |
| - консультации, час.                                           | 2         | 2       |           |   |           |   |           |   | 4        |
| - экзамен, час.                                                | 8         | 8       |           |   |           |   |           |   | 16       |
| Итого объём образовательной программы                          | 103       | 128     |           |   |           |   |           |   | 231      |
| Форма промежуточной аттестации                                 | экзамен   | экзамен |           |   |           |   |           |   | ЭК<br>ЭК |

### 2.3 Тематический план и содержание программы

| <b>№ занятия</b> | <b>Наименование разделов и тем.<br/>Содержание учебных занятий.<br/>Формы организации деятельности обучающихся</b> | <b>Объем часов</b> | <b>Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение</b> | <b>Литература §, стр.<br/>Домашнее задание</b> | <b>Коды формируемых личностных, метапредметных и предметных результатов</b> |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|                  | <b>Семестр 1</b>                                                                                                   |                    |                                                                      |                                                |                                                                             |
|                  | <b>Раздел 1 Введение. Повторение курса математики неполной средней школы.</b>                                      | <b>10</b>          |                                                                      |                                                |                                                                             |

|    |                                                                                               |   |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Введение. Повторение курса математики неполной средней школы. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.27-28 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                |   |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | Повторение. <b>Входная контрольная работа.</b> Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и\или работа с учебником | О1 стр.27-28 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | <p>Числа и вычисления.<br/>Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.</p> <p><b>Воспитательный компонент.</b><br/>Презентация: «День окончания второй мировой войны.»<br/>Выполнение заданий в форме ВПР.</p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.27-28 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b><br/><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br/><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br/><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | <p>Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.27-28 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                            |          |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. | <p>Числа и вычисления.<br/> Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.<br/> Выполнение заданий в форме ВПР.<br/> <b>Практическая работа № 1</b><br/> <b>Тема: «Вычисление абсолютной и относительной погрешности».</b></p> | 2        | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.27-28 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br/> <b>МР:</b><br/> <u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br/> <u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br/> <u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br/> <b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|    | <b>Раздел 2 Степени и корни.</b>                                                                                                                                                                                                           | <b>6</b> |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



|    |                                                                                                                                                                                                                                              |   |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. | <p>Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.</p> <p>Выполнение заданий в форме ВПР.</p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.27-28 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                 |   |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7. | <p>Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени. Степень с рациональным показателем. Свойства степени. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.27-28 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.                                      | <p>Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> <p><b>Практическая работа № 2</b></p> <p><b>Тема: «Решение примеров на действия со степенями и корнями»</b></p> <p>Воспитательный компонент: Первая в мире женщина – профессор математики, Софья Ковалевская.</p> | 2         | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.27-28 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
| <b>Раздел 3 Уравнения и неравенства</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>22</b> |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|    |                                                                                                                                                      |   |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9. | <p>Уравнения и неравенства.<br/> Тожества и тождественные преобразования.<br/> Уравнение, корень уравнения.<br/> Выполнение заданий в форме ВПР.</p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.39-48 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br/> <b>МР:</b><br/> <u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br/> <u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br/> <u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br/> <b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                            |   |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10. | Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.39-48 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                     |   |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11. | <b>Профессионально - ориентированного содержания.</b><br>Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.<br>Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.46-48 | <b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br><b>МР:</b><br><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14. |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                             |   |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12. | Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.46-48 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                        |   |                                                            |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13. | Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.<br>Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по<br>теме занятия и\или<br>работа с учебником | О1 стр.28-34 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|     |                                                                                                                                                                                                                                          |   |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. | <p>Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.</p> <p>Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.28-34 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                         |   |                                                            |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 15. | <b>Профессионально - ориентированного содержания.</b> Решение<br>целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.<br>Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по<br>теме занятия и\или<br>работа с учебником | О1 стр.28-34 | <b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1,<br>2.2, 3.1, 3.2, 3.4,<br>4.1, 5.1, 5.2, 6.1,<br>6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2,<br>7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br><b>МР:</b><br><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3,<br>1.4, 1.5, 1.6, 2.1,<br>2.2, 2.3, 2.4, 2.5,<br>2.6, 2.7, 2.8, 2.9,<br>2.10, 2.11, 2.12,<br>2.13, 2.14, 3.1, 3.2,<br>3.3, 3.4, 3.5.<br><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3,<br>1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3,<br>2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3,<br>1.4, 1.5, 1.6, 1.7,<br>2.1, 2.2, 2.3, 2.4,<br>3.1, 3.2, 3.3, 3.4,<br>3.5, 4.1, 4.2, 4.3,<br>4.4.<br><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6,<br>7, 8, 9, 10, 11, 12,<br>13, 14. |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                                                                           |   |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16. | <p>Уравнения и неравенства.<br/> Метод интервалов для решения неравенств.<br/> Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.28-34 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br/> <b>МР:</b><br/> <u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br/> <u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br/> <u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br/> <b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                            |   |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17. | <p>Решение иррациональных уравнений и неравенств.<br/>Выполнение заданий в форме ВПР.<br/><b>Самостоятельная работа №1</b><br/><b>Решение иррациональных уравнений</b></p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.48-51 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br/><b>МР:</b><br/><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br/><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br/><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br/><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                   |   |                                                            |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18. | Решение иррациональных уравнений и неравенств.<br>Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по<br>теме занятия и\или<br>работа с учебником | О1 стр.48-51 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                         |    |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19. | Решение иррациональных уравнений и неравенств.<br>Выполнение заданий в форме ВПР.<br><b>Практическая работа № 3</b><br><b>Тема: «Решение иррациональных уравнений».</b> | 2  | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.25-28 | <b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br><b>МР:</b><br><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14. |
|     | <b>Раздел 4 Функции. Степенные, показательные и логарифмические функции.</b>                                                                                            | 22 |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20. | <p><b>Профессионально - ориентированного содержания.</b></p> <p>Функции и графики.</p> <p>Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.</p> <p>Функции и графики.</p> <p>Функция, способы задания функции. График функции.</p> <p>Взаимно обратные функции.</p> <p>Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.</p> <p>Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня <math>n</math>-ой степени.</p> <p>Выполнение заданий в форме ВПР.</p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.58-59 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                 |   |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21. | Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.58-59 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|     |                                                                                                 |   |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22. | Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.58-59 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                         |   |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 23. | Показательные уравнения и неравенства. Выполнение заданий в форме ВПР.<br><b>Самостоятельная работа № 2</b><br><b>Решение алгебраических уравнений и неравенств с одной переменной.</b> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.62-65 | <b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br><b>МР:</b><br><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14. |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                        |   |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24. | Показательные уравнения и неравенства. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.62-65 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                          |   |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 25. | Показательные уравнения и неравенства. Выполнение заданий в форме ВПР.<br><b>Практическая работа № 4</b><br><b>Тема: «Решение показательных уравнений и неравенств».</b> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.62-65 | <b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br><b>МР:</b><br><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14. |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                           |   |                                                            |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 26. | Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.<br>Преобразование выражений, содержащих логарифмы.<br>Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по<br>теме занятия и/или<br>работа с учебником | О1 стр.65-66 | <b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1,<br>2.2, 3.1, 3.2, 3.4,<br>4.1, 5.1, 5.2, 6.1,<br>6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2,<br>7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br><b>МР:</b><br><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3,<br>1.4, 1.5, 1.6, 2.1,<br>2.2, 2.3, 2.4, 2.5,<br>2.6, 2.7, 2.8, 2.9,<br>2.10, 2.11, 2.12,<br>2.13, 2.14, 3.1, 3.2,<br>3.3, 3.4, 3.5.<br><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3,<br>1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3,<br>2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3,<br>1.4, 1.5, 1.6, 1.7,<br>2.1, 2.2, 2.3, 2.4,<br>3.1, 3.2, 3.3, 3.4,<br>3.5, 4.1, 4.2, 4.3,<br>4.4.<br><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6,<br>7, 8, 9, 10, 11, 12,<br>13, 14. |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                          |   |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 27. | Логарифмические уравнения и неравенства. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.66-71 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                                       |   |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 28. | <p>Логарифмические уравнения и неравенства. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> <p><b>Самостоятельная работа № 3</b></p> <p><b>Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств</b></p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.66-71 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                          |   |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 29. | Логарифмические уравнения и неравенства. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.66-71 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|--------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|     |                                                                                                                                                                                                                                         |           |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30. | <p>Логарифмические уравнения и неравенства. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> <p><b>Практическая работа № 5</b></p> <p><b>Тема: «Построение графика логарифмической функции, решение логарифмических уравнений и неравенств».</b></p> | 2         | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.66-71 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|     | <b>Раздел 5 Тригонометрические функции.</b>                                                                                                                                                                                             | <b>18</b> |                                                      |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|     |                                                                                                                                                                                                                  |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31. | <p>Синус, косинус и тангенс числового аргумента.<br/> Тригонометрические функции, их свойства и графики.<br/> Арсинус, арккосинус,<br/> арктангенс числового аргумента. Выполнение заданий в форме<br/> ВПР.</p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.118-140 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br/> <b>МР:</b><br/> <u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br/> <u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br/> <u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br/> <b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                            |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 32. | Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.118-140 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                   |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 33. | Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.118-140 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                       |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 34. | Решение тригонометрических уравнений. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.118-140 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                       |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 35. | Решение тригонометрических уравнений. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и\или работа с учебником | О1 стр.118-140 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                       |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 36. | Решение тригонометрических уравнений. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и\или работа с учебником | О1 стр.140-145 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                   |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 37. | <p>Примеры тригонометрических неравенств. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> <p><b>Самостоятельная работа № 4</b></p> <p><b>Тригонометрические уравнения</b></p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.140-145 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|     |                                                                        |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 38. | Примеры тригонометрических неравенств. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и\или работа с учебником | О1 стр.140-145 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                              |          |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 39. | <p>Примеры тригонометрических неравенств.</p> <p><b>Практическая работа № 6</b></p> <p><b>Тема: «Решение тригонометрических уравнений и неравенств».</b></p> | 2        | Презентация по теме занятия и\или работа с учебником | О1 стр.140-145 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|     | <b>Раздел 6 Повторение</b>                                                                                                                                   | <b>7</b> |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|     |                                                                                                |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40. | Повторение. Степени и корни. Линейные уравнения и неравенства. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.140-145 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                          |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 41. | Повторение. Показательные функция уравнения и неравенства. Решение показательных уравнений и неравенств. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.140-145 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                            |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 42. | Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства.<br>Решение логарифмических уравнений и неравенств.<br>Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.140-145 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                  |            |                                                            |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 43. | Повторение. Тригонометрические уравнения и неравенства.<br>Решение тригонометрических уравнения и неравенств.<br>Выполнение заданий в форме ВПР. | 1          | Презентация по<br>теме занятия и\или<br>работа с учебником | О1 стр.140-145 | <b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1,<br>2.2, 3.1, 3.2, 3.4,<br>4.1, 5.1, 5.2, 6.1,<br>6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2,<br>7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br><b>МР:</b><br><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3,<br>1.4, 1.5, 1.6, 2.1,<br>2.2, 2.3, 2.4, 2.5,<br>2.6, 2.7, 2.8, 2.9,<br>2.10, 2.11, 2.12,<br>2.13, 2.14, 3.1, 3.2,<br>3.3, 3.4, 3.5.<br><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3,<br>1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3,<br>2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3,<br>1.4, 1.5, 1.6, 1.7,<br>2.1, 2.2, 2.3, 2.4,<br>3.1, 3.2, 3.3, 3.4,<br>3.5, 4.1, 4.2, 4.3,<br>4.4.<br><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6,<br>7, 8, 9, 10, 11, 12,<br>13, 14. |
|     | <b>Промежуточная аттестация в форме экзамена в т.ч.:</b>                                                                                         | <b>18</b>  |                                                            |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|     | <b>самостоятельная работа</b>                                                                                                                    | <b>8</b>   |                                                            |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|     | <b>консультации</b>                                                                                                                              | <b>2</b>   |                                                            |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|     | <b>экзамен</b>                                                                                                                                   | <b>8</b>   |                                                            |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|     | <b>Всего за 1 семестр</b>                                                                                                                        | <b>103</b> |                                                            |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|     | <b>Семестр 2</b>                                                                                                                                 |            |                                                            |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|     | <b>Раздел 7 Начала математического анализа.</b>                                                                                                  | <b>6</b>   |                                                            |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|     |                                                                                                                                                                                    |   |                                                        |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 44. | Начала математического анализа. Предел последовательности. Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | . Презентация по теме занятия и\или работа с учебником | О1 стр.75-83 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                  |   |                                                            |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 45. | Начала математического анализа.<br>Предел последовательности.<br>Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по<br>теме занятия и\или<br>работа с учебником | О1 стр.75-83 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                                                      |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 46.                                  | Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера. Предел последовательности. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2         | Презентация по теме занятия и\или работа с учебником | О1 стр.92-100 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
| <b>Раздел 8 Производная функции.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>16</b> |                                                      |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|     |                                                                                                                                                                                  |   |                                                      |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 47. | <p>Определение производной функции. Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.92-100 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b><br/> <u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br/> <u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br/> <u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                          |   |                                                      |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 48. | Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.92-100 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                     |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 49. | Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.100-102 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 50. | <p><b>Профессионально - ориентированного содержания.</b><br/>Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> <p><b>Воспитательной работы: Тема</b> «День полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады, День освобождения Красной армией крупнейшего «лагеря смерти» Аушвиц-Биркенау (Освенцима) - День памяти жертв Холокоста.»</p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.100-102 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b><br/><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br/><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br/><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                                                                             |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 51. | <b>Профессионально - ориентированного содержания.</b><br>Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и\или работа с учебником | О1 стр.179-180 | <b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br><b>МР:</b><br><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14. |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                                                                             |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 52. | <b>Профессионально - ориентированного содержания.</b><br>Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и\или работа с учебником | О1 стр.179-180 | <b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br><b>МР:</b><br><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14. |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                                                                             |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 53. | <b>Профессионально - ориентированного содержания.</b><br>Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и\или работа с учебником | О1 стр.179-180 | <b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br><b>МР:</b><br><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14. |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 54. | <b>Профессионально - ориентированного содержания.</b><br>Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком. Выполнение заданий в форме ВПР.<br><b>Практическая работа № 7</b><br><b>Тема: «Вычисление производной по формулам».</b> | 2         | Презентация по теме занятия и\или работа с учебником | О1 стр.179-180 | <b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br><b>МР:</b><br><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14. |
|     | <b>Раздел 9 Исследование функции с помощью производной.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>10</b> |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 55. | <p>Начала математического анализа.<br/>         Непрерывные функции. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.<br/>         Выполнение заданий в форме ВПР.<br/> <b>Воспитательный компонент.</b><br/>         Презентация: «День защитника Отечества».</p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.105-110 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br/> <b>МР:</b><br/> <u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br/> <u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br/> <u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br/> <b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                               |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 56. | Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.110-113 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                                               |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 57. | <p>Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> <p><b>Самостоятельная работа № 5</b></p> <p><b>Применение производной к исследованию функции</b></p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.110-113 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                   |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 58. | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.110-113 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                             |                                                                                                                                                                                                   |           |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 59.                                         | Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Выполнение заданий в форме ВПР.<br><b>Практическая работа № 8</b><br><b>Тема: «Исследование функции с помощью производной».</b> | 2         | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.110-113 | <b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br><b>МР:</b><br><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14. |
| <b>Раздел 10 Интеграл и его применение.</b> |                                                                                                                                                                                                   | <b>14</b> |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|     |                                                                       |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 60. | Первообразная. Таблица первообразных. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и\или работа с учебником | О1 стр.188-194 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                      |   |                                                            |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 61. | Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.<br>Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по<br>теме занятия и\или<br>работа с учебником | О1 стр.205-208 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|     |                                                                                                                                                                                 |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 62. | <p>Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.<br/>Выполнение заданий в форме ВПР.<br/><b>Самостоятельная работа № 6</b><br/><b>Вычисление площадей плоских фигур</b></p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.205-208 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br/><b>МР:</b><br/><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br/><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br/><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br/><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                      |   |                                                            |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 63. | Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.<br>Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по<br>теме занятия и\или<br>работа с учебником | О1 стр.205-208 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b><br/><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br/><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br/><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                              |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 64. | <b>Профессионально - ориентированного содержания.</b><br>Интеграл, его геометрический и физический смысл.<br>Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.212-219 | <b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br><b>МР:</b><br><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14. |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                              |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 65. | <b>Профессионально - ориентированного содержания.</b><br>Интеграл, его геометрический и физический смысл.<br>Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и\или работа с учебником | О1 стр.212-219 | <b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br><b>МР:</b><br><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14. |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                  |          |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 66. | <p>Интеграл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.</p> <p><b>Практическая работа № 9</b></p> <p><b>Тема: «Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница».</b></p> | 2        | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.110-113 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|     | <b>Раздел 11 Начальные понятия стереометрии.</b>                                                                                                                                 | <b>8</b> |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 67. | <p>Векторы и координаты в пространстве. Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> <p><b>Воспитательный компонент.</b></p> <p>Презентация: «День воссоединения Крыма с Россией».</p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.335-342 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                     |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 68. | Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.335-342 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                                               |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 69. | <p>Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> <p><b>Практическая работа № 10</b></p> <p><b>Тема: «Решение задач на действия с векторами»</b></p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.335-342 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 70.                                                      | <p>Прямые и плоскости в пространстве. Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> | 2        | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.327-334 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
| <b>Раздел 12 Многогранники. Аналитическая геометрия.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>6</b> |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 71. | <p><b>Профессионально - ориентированного содержания.</b></p> <p>Многогранники.</p> <p>Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развёртка многогранника.</p> <p>Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед, построение сечений.</p> <p>Призма: п-угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы.</p> <p>Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> | 2 | Презентация по теме занятия и\или работа с учебником | О1 стр.353-362 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 72. | <p><b>Профессионально - ориентированного содержания.</b></p> <p>Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.</p> <p>Правильные многогранники: понятие правильного многогранника, правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб.</p> <p>Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды.</p> <p>Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.</p> <p>Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> <p><b>Самостоятельная работа № 7</b></p> <p><b>Выполнение моделей многогранников</b></p> | 2 | Презентация по теме занятия и\или работа с учебником | О1 стр.353-362 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                 |                                                                                                                                                                                  |           |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 73.                             | <p>Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> | 2         | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.353-362 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
| <b>Раздел 13 Тела вращения.</b> |                                                                                                                                                                                  | <b>10</b> |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 74. | <p>Тела вращения.</p> <p>Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> | 2 | Презентация по теме занятия и\или работа с учебником | О1 стр.363-364 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 75. | Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.374-376 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 76. | <p>Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы.</p> <p>Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.</p> <p>Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> | 2 | Презентация по теме занятия и\или работа с учебником | О1 стр.383-390 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 77. | <p><b>Профессионально - ориентированного содержания.</b> Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел. Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> | 2 | Презентация по теме занятия и\или работа с учебником | О1 стр.383-390 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|     |                                                                                                                                                                                    |          |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 78. | <p>Тела вращения. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> <p><b>Практическая работа № 11</b></p> <p><b>Тема: «Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел»</b></p> | 2        | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.335-342 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|     | <b>Раздел 14 Основы дискретной математики.</b>                                                                                                                                     | <b>6</b> |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|     |                                                                                                           |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 79. | <p>Множества и логика.<br/> Множество, операции над множествами.<br/> Выполнение заданий в форме ВПР.</p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.335-342 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br/> <b>МР:</b><br/> <u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br/> <u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br/> <u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br/> <b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 80. | <p>Диаграммы Эйлера-Венна.<br/>         Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.<br/>         Определение, теорема, следствие, доказательство. Выполнение заданий в форме ВПР.<br/> <b>Воспитательный компонент: Тема «День Победы»</b></p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.335-342 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br/> <b>МР:</b><br/> <u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br/> <u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br/> <u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br/> <b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                              |           |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 81. | <p>Множество, операции над множествами.</p> <p><b>Практическая работа № 12</b></p> <p><b>Тема: «Множество, операции над множествами»</b></p> | 2         | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.335-342 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|     | <b>Раздел 15 Элементы комбинаторики и теории вероятности.</b>                                                                                | <b>16</b> |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|     |                                                                                                                                                                                                                 |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 82. | <p>Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> <p><b>Практическая работа № 13</b></p> <p><b>Тема: «Вычисление вероятности события».</b></p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.257-268 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 83. | <p>Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.257-268 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br/> <b>МР:</b><br/> <u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br/> <u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br/> <u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br/> <b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                              |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 84. | Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.257-268 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                              |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 85. | Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.257-268 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|     |                                                                |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|----------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 86. | Формула сложения вероятностей. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и\или работа с учебником | О1 стр.257-268 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|----------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                    |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 87. | <p>Формула сложения вероятностей. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> <p><b>Практическая работа № 14</b></p> <p><b>Тема: «Вычисление вероятности события».</b></p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.257-268 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 88. | <p>Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> <p><b>Самостоятельная работа № 8</b></p> <p><b>Элементы теории вероятностей и математической статистики</b></p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.257-268 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 89.                                                 | Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.<br>Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача.<br>Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли. | 2         | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.257-268 | <b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br><b>МР:</b><br><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14. |
| <b>Раздел 16 Элементы математической статистики</b> |                                                                                                                                                                                                                      | <b>10</b> |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|     |                                                                                                                                                                             |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90. | Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.257-268 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                                                                                 |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 91. | <p>Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни.</p> <p>Выполнение заданий в форме ВПР.</p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.257-268 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 92. | <p>Математическое ожидание бинарной случайной величины.<br/> Математическое ожидание суммы случайных величин.<br/> Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.<br/> Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе.<br/> Выборочный метод исследований.<br/> Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.<br/> Выполнение заданий в форме ВПР.</p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.257-268 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br/> <b>МР:</b><br/> <u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br/> <u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br/> <u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br/> <b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                                                                                   |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 93. | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Выполнение заданий в форме ВПР. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.257-268 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|     |                                                                                                                                                                                     |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 94. | <p>Числовые характеристики случайных величин. Выполнение заданий в форме ВПР.</p> <p><b>Практическая работа № 15</b></p> <p><b>Тема: «Вычисление математического ожидания».</b></p> | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.257-268 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|     | Раздел 17 Повторение                                                                                                                                                                |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|     |                                                                                                                                                                |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 95. | Повторение. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.257-268 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                               |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 96. | Повторение. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. | 2 | Презентация по теме занятия и/или работа с учебником | О1 стр.257-268 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                         |   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 97. | Повторение. Интеграл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. | 2 | Презентация по теме занятия и\или работа с учебником | О1 стр.257-268 | <p><b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.</p> <p><b>МР:</b></p> <p><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> <p><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.</p> <p><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.</p> <p><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14.</p> |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|            |                                                                                                                                                                           |            |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>98.</b> | Повторение. Объем пирамиды, призмы. Понятие об объеме. Соотношения между площадями поверхностей, объемами подобных тел Объем цилиндра, конуса. Объем шара и площадь сферы | 2          | Презентация по теме занятия и\или работа с учебником | О1 стр.257-268 | <b>ЛР:</b> 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.<br><b>МР:</b><br><u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4.<br><b>ПР:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14. |
|            | <b>Промежуточная аттестация в форме экзамена в т.ч.:</b>                                                                                                                  | <b>18</b>  |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>4.</b>  | <b>самостоятельная работа</b>                                                                                                                                             | <b>8</b>   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>5.</b>  | <b>консультации</b>                                                                                                                                                       | <b>2</b>   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>6.</b>  | <b>экзамен</b>                                                                                                                                                            | <b>8</b>   |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>7.</b>  | <b>Всего за 2 семестр</b>                                                                                                                                                 | <b>128</b> |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|            | <b>Итого объем образовательной программы</b>                                                                                                                              | <b>231</b> |                                                      |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |



### **3 Условия реализации программы**

#### **3.1 Материально-техническое обеспечение программы**

1) Кабинет «Математики», оснащённый:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- комплект учебно-методических документов;
- технические средства обучения: компьютер, мультимедийная установка.

#### **3.2 Учебно-методическое обеспечение программы**

##### **Основная литература:**

О1 – Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536607> (дата обращения: 19.12.2024).

О2 – Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни : учебник / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева, [и др.]. - 12-е изд., стер. - Москва : Просвещение., 2024. - 464 с. - ISBN 978-5-09-112136-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157448> (дата обращения: 19.12.2024). – Режим доступа: по подписке.

##### **Дополнительная литература:**

Д1 – Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия : 10—11-й классы : базовый и углубленный уровни : учебник / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев [и др.]. — 12-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 287, [1] с. : ил. — (МГУ — школе). — ISBN 978-5-09-112137-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2157048> (дата обращения: 19.12.2024). – Режим доступа: по подписке.

#### 4 Контроль и оценка результатов освоения программы

| Результаты освоения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Формы и методы оценки                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Личностные результаты:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                 |
| 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Экзамен                                                                                                         |
| <b>Метапредметные результаты:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                 |
| <u>УУПД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br><u>УКД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br><u>УРД</u> 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4. | -Способность к самостоятельному приобретению знаний и решению проблем, проявляющаяся в умении ставить проблему и выбирать адекватные способы её решения, апробацию принятого решения, обоснование и создание модели, прогноза, макета, объекта, творческого решения;<br>- Сформированность регулятивных действий, проявляющихся в умении самостоятельно планировать и управлять своей познавательной деятельностью во времени, использовать ресурсные возможности для достижения целей, осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях;<br>- Сформированность коммуникативных действий, проявляющаяся в умении ясно изложить и оформить выполненную работу, представить её результаты, аргументировано ответить на вопросы. | Самостоятельные работы № 1; № 2; № 3; № 4; № 5; № 6; № 7; № 8;                                                  |
| <b>Предметные результаты:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                 |
| ПР 1-14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Сформированность предметных знаний и способов действий, проявляющихся в умении раскрыть содержание работы, грамотно и обоснованно в соответствии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Экзамен<br>Практические работы № 1; № 2; № 3; № 4; № 5; № 6; № 7; № 8; № 9; № 10; № 11; № 12; № 13; № 14; № 15. |



|  |                                                                                |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | с рассматриваемой темой<br>использовать имеющиеся<br>знания и способы действий |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------|--|

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина: ОПД. 01 Математика

Профессия: 23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей

|                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| Форма обучения                 | Очная                                |
|                                | на базе основного общего образования |
| Группа                         | ПМ-5; ПМ-52; ПМ-53; ПМ-54.           |
| Курс                           | 1                                    |
| Семестр                        | 1, 2                                 |
| Форма промежуточной аттестации | ЭКЗАМЕН, ЭКЗАМЕН                     |

2025 г.

Разработано:

Преподавателем СПб ГБПОУ «АТТ» Ефимовой М.И.

Рассмотрено и одобрено

на заседании цикловой комиссией № 1 «Общеобразовательные дисциплины»

Протокол № 8 от 12 марта 2025 г.

Председатель ЦК Семенова И.В.

Проверено:

Зав. библиотекой Кузнецова В.В.

Методист Павлова Н.А.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено

на заседании методического совета СПб ГБПОУ «АТТ»

Протокол № 4 от 26 марта 2025 г.

Председатель Методического совета Вишневская М.В.,  
зам. директора по УР

Согласовано

с работодателем

Акт № 4 от 16 апреля 2025 г.

Принято

на заседании педагогического совета СПб ГБПОУ «АТТ»

Протокол №5 от 16 апреля 2025 г.

Утверждено

приказом директора СПб ГБПОУ «АТТ»

№ 822/178а от 16 апреля 2025 г.

## 1 Паспорт оценочных материалов

### 1.1 Общие положения

Оценочные материалы предназначены для оценки результатов освоения обучающимися программы по дисциплине ОПД.01 Математика.

Оценочные материалы включают контрольные материалы для проведения:

- промежуточной аттестации в 1 семестре в форме экзамена.
- промежуточной аттестации во 2 семестре в форме экзамена.

#### **Промежуточная аттестация в 1 семестре.**

Экзамен проводится индивидуально для подгрупп по 15 человек в виде письменной работы.

| Результаты освоения                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Формы и методы оценки                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Личностные результаты:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                             |
| ЛР: 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Экзамен                                                                                     |
| <b>Метапредметные результаты:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                             |
| МР:<br>УУПД 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br>УКД 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br>УРД 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 | <ul style="list-style-type: none"><li>- Способность к самостоятельному приобретению знаний и решению проблем, проявляющаяся в умении ставить проблему и выбирать адекватные способы её решения, апробацию принятого решения, обоснование и создание модели, прогноза, макета, объекта, творческого решения;</li><li>- Сформированность регулятивных действий, проявляющихся в умении самостоятельно планировать и управлять своей познавательной деятельностью во времени, использовать ресурсные возможности для достижения целей, осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях;</li><li>- Сформированность коммуникативных действий, проявляющаяся в умении ясно изложить и оформить выполненную работу, представить её результаты, аргументировано ответить на вопросы.</li></ul> | Практические работы № 1; № 2; № 3; № 4; № 5; № 6.<br>Самостоятельная работа №1, №2, №3, №4. |

### Промежуточная аттестация во 2 семестре.

Экзамен проводится индивидуально для подгрупп по 15 человек в виде письменной работы.

| Результаты освоения                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Показатели оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Формы и методы оценки                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Личностные результаты:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                 |
| ЛР: 1.1, 1.6, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.4, 4.1, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 7.1, 7.2, 7.4, 8.1, 8.2, 8.3.                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Экзамен                                                                                                         |
| <b>Метапредметные результаты:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                 |
| МР:<br>УУПД 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.<br>УКД 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7.<br>УРД 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 2.1, 2.3, 2.4, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 | - Способность к самостоятельному приобретению знаний и решению проблем, проявляющаяся в умении ставить проблему и выбирать адекватные способы её решения, апробацию принятого решения, обоснование и создание модели, прогноза, макета, объекта, творческого решения;<br>- Сформированность регулятивных действий, проявляющихся в умении самостоятельно планировать и управлять своей познавательной деятельностью во времени, использовать ресурсные возможности для достижения целей, осуществлять выбор конструктивных стратегий в трудных ситуациях;<br>- Сформированность коммуникативных действий, проявляющаяся в умении ясно изложить и оформить выполненную работу, представить её результаты, аргументировано ответить на вопросы. | Практические работы № 7; № 8; № 9; № 10; № 11; № 12; № 13; № 14; № 15<br>Самостоятельная работа №5, №6, №7, №8. |

## 2 Пакет экзаменатора

### 2.1 Условия и порядок проведения

#### Промежуточная аттестация в 1 семестре.

Условия приема: студент допускается до сдачи экзамена при условии выполнения и получения положительной оценки по итогам практических работ:

Практическая работа № 1. Тема: «Вычисление абсолютной и относительной погрешности».

Практическая работа № 2. Тема: «Решение примеров на действия со степенями и корнями»

Практическая работа № 3. Тема: «Решение иррациональных уравнений».

Практическая работа № 4. Тема: «Решение показательных уравнений и

неравенств».

Практическая работа № 5. Тема: «Построение графика логарифмической функции, решение логарифмических уравнений и неравенств».

Практическая работа № 6. Тема: «Решение тригонометрических уравнений и неравенств».

Количество вариантов задания: 32 варианта экзаменационных билетов.

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению заданий: в каждом билете шесть практических задач.

Время выполнения заданий: 90 минут.

Оборудование: не используется.

Учебно-методическая и справочная литература: справочный материал, прилагаемый к билету.

Порядок подготовки: перечень вопросов выдаётся студентам в течении первых двух месяцев обучения.

Порядок проведения: Экзаменующиеся берут билеты. Перед началом экзамена преподаватель проводит инструктаж по выполнению заданий.

### **Промежуточная аттестация во 2 семестре.**

Условия приема: студент допускается до сдачи дифференцированного зачёта/экзамена при условии выполнения и получения положительной оценки по итогам практических работ:

Практическая работа № 7. Тема: «Вычисление производной по формулам».

Практическая работа № 8. Тема: «Исследование функции с помощью производной».

Практическая работа № 9. Тема: «Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница».

Практическая работа № 10. Тема: «Решение задач на действия с векторами»

Практическая работа № 11. Тема: «Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел»

Практическая работа № 12. Тема: «Множество, операции над множествами»

Практическая работа № 13. Тема: «Вычисление вероятности события»

Практическая работа № 14. Тема: «Вычисление вероятности события».

Практическая работа № 15. Тема: «Вычисление математического ожидания».

Количество вариантов задания: 34 варианта экзаменационных билетов.

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению заданий: в каждом билете шесть практических задач.

Время выполнения заданий: 90 минут.

Оборудование: не используется.

Учебно-методическая и справочная литература: справочный материал, прилагаемый к билету.

Порядок подготовки: перечень вопросов выдаётся студентам в течении первых двух месяцев обучения.

Порядок проведения: Экзаменующиеся берут билеты. Перед началом экзамена преподаватель проводит инструктаж по выполнению заданий.

## 2.2 Критерии и система оценивания

### Промежуточная аттестация в 1 семестре.

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе  
Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                    |                                                                                  |                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>на заседании ЦК №1<br>Председатель ЦК<br>№1<br>_____ Семенова И.В.. | <b>Критерии оценивания</b><br>на экзамене по математике для 1 курса<br>1 семестр | Утверждаю<br>Зам.директора<br>по учебной работе<br>Вишневская М.В.<br>_____ |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|

#### Экзаменационная работа по дисциплине «МАТЕМАТИКА» СТРУКТУРА ЗАДАНИЙ:

Экзаменационная работа включает 7 заданий – из них 5 задания по алгебре, 2 задания по тригонометрии. Уровень сложности этих заданий определяется «Требованиями к математической подготовке учащихся», предусмотренными программой.

Задания не требуют громоздких вычислений, сложных преобразований и нестандартных умозаключений. Для их решения достаточно уметь использовать основные определения, владеть минимальным набором формул и алгоритмов.

На экзамен в письменной форме отводится— 2 академических часа

Письменная работа может быть выполнена первоначально на черновике.

Студенты, выполнившие работу, сдают ее с черновиком и уходят из аудитории; не закончившие работу в отведенное время, сдают ее неоконченной.

Учащиеся на письменном экзамене через 30 мин работы могут выходить из аудитории на 3-5 минут только с разрешения преподавателя. При этом на черновике записывается время выхода и возвращения в аудиторию.

Оценки по результатам экзамена в письменной форме объявляются по окончании проверки письменных работ, на которую отводится до 2 дней.

#### **КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЙ**

| №  | Критерии оценки выполнения заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Баллы  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1  | Решение системы уравнений методом Крамера<br>1. Приведена верная последовательность всех шагов решения.<br>Обоснованы все моменты решения. Выполнена проверка.<br>2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях.                                                                                       | 5<br>3 |
| 2. | Иррациональные уравнения<br>1.Приведена верная последовательность всех шагов решения. Обоснованы все моменты решения. Выполнена проверка.<br>2.Общая идея, ход решения верны, но решение либо не завершено, либо в ответе указан корень, не входящий в ОДЗ, допустима одна негрубая вычислительная ошибка.             | 5<br>3 |
| 3  | Построение графика функции и анализ ее поведения<br>1.Приведена верная последовательность всех шагов решения. Обоснованы все моменты решения. Преобразования обоснованы ссылками на свойства функции. Вычисления и графическая часть выполнена верна.<br>2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях | 5<br>3 |
| 4  | Логарифмические уравнения<br>1.Приведена верная последовательность всех шагов решения. Обоснованы                                                                                                                                                                                                                      | 10     |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   | все моменты решения. Преобразования обоснованы ссылками на свойства функции. Вычисления и графическая часть выполнена верна.<br>2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях                                                                                                                                  | 5       |
| 5 | Нахождение области определения функции<br>1. Приведена верная последовательность всех шагов решения. Обоснованы все моменты решения. Преобразования обоснованы ссылками на свойства функции. Присутствует графическая иллюстрация решения системы неравенств.<br>2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях | 10<br>5 |
| 6 | Тригонометрические преобразования<br>1. Верно выполнены преобразования. Правильно найдены значения тригонометрических функций, правильно выполнены преобразования. Формулы проиллюстрированы при помощи единичной окружности.<br>2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях                                 | 10<br>5 |
| 7 | Тригонометрическое уравнение<br>1. Решено правильно с использованием формул приведения. Формула приведения проиллюстрирована при помощи единичной окружности.<br>2. Ошибка в применении формулы и/или неполное решение                                                                                                         | 10<br>5 |

От 0 до 24 баллов – «неудовлетворительно»

От 25 до 34 баллов – «удовлетворительно»

От 35 до 49 баллов – «хорошо»

От 50 до 55 баллов – «отлично»

### Промежуточная аттестация во 2 семестре.

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе  
Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                 |                                                                                  |                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>на заседании ЦК №1<br>Председатель ЦК №1<br>_____ Семенова И.В.. | <b>Критерии оценивания</b><br>на экзамене по математике для 1 курса<br>2 семестр | Утверждаю<br>Зам.директора<br>по учебной работе<br>Вишневская М.В.<br>_____ |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|

### Экзаменационная работа по дисциплине «Математика»

Структура заданий:

Экзаменационная работа включает 7 заданий – из них 4 задания по математическому анализу, 1 задание по аналитической геометрии, 1 задание по стереометрии, 1 задание по теории вероятностей. Уровень сложности этих заданий определяется «Требованиями к математической подготовке учащихся», предусмотренными программой.

Задания не требуют громоздких вычислений, сложных преобразований и нестандартных умозаключений. Для их решения достаточно уметь использовать основные определения, владеть минимальным набором формул и алгоритмов.

На экзамен в письменной форме отводится— 2 академических часа

Письменная работа может быть выполнена первоначально на черновике.

Студенты, выполнившие работу, сдают ее с черновиком и уходят из аудитории; не закончившие работу в отведенное время, сдают ее неоконченной.

Учащиеся на письменном экзамене через 30 мин работы могут выходить из аудитории на 3-5 минут только с разрешения преподавателя. При этом на черновике записывается время



выхода и возвращения в аудиторию.

Оценки по результатам экзамена в письменной форме объявляются по окончании проверки письменных работ, на которую отводится до 2 дней.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЙ

| №  | Критерии оценки выполнения заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Баллы   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1  | Нахождение предела. Раскрытие неопределенности<br>1. Приведена верная последовательность всех шагов решения.<br>Обоснованы все моменты решения. Указание типа неопределенности.<br>2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях.                                                                                                                                                | 5<br>3  |
| 2. | Нахождения угла между векторами или их скалярного произведения 1. 1.<br>Приведена верная последовательность всех шагов решения. Обоснованы все моменты решения. Присутствует формула скалярного произведения.<br>2.Общая идея, ход решения верны, но решение либо не завершено, либо содержит одну негрубую вычислительную ошибку.                                                               | 5<br>3  |
| 3  | Вычисление определенного интеграла<br>1. Приведена верная последовательность всех шагов решения.<br>Обоснованы все моменты решения. Верна использована формула ньютона Лейбница и нет ошибок в вычислениях.<br>2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях.                                                                                                                    | 5<br>3  |
| 4  | Геометрическая задача<br>1. Приведена верная последовательность всех шагов решения.<br>Обоснованы варианты решения. Есть верный чертеж. Подробно расписана математическая модель.<br>2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях, есть погрешность в чертеже.                                                                                                                  | 10<br>5 |
| 5  | Теория вероятности<br>1. Событие задачи верно интерпретировано. Составлена и решена верная математическая модель задачи. Есть ссылка на классическое определение вероятности.<br>2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях                                                                                                                                                   | 10<br>5 |
| 6  | Исследование функции на монотонность и экстремумы с помощью производной.<br>1. Верно выполнены преобразования, шаги решения аргументированы.<br>Нет пропусков и решении. Присутствует графическая иллюстрация (числовая ось или таблица). И присутствует ссылка на геометрический смысл производной.<br>2. Ошибка в применении формулы и/или неполное решение (пропущены некоторые шаги решения) | 10<br>5 |
| 7  | Геометрический смысл производной<br>1. Решение верно, есть аргументация (основанная на свойствах производной). В решении присутствует чертеж с дополнительными построениями.                                                                                                                                                                                                                     | 10      |

|  |                                                                            |   |
|--|----------------------------------------------------------------------------|---|
|  | 2. Допущены негрубые арифметические ошибки, аргументация решения неполная. | 5 |
|--|----------------------------------------------------------------------------|---|

От 0 до 24 баллов – «неудовлетворительно»

От 25 до 39 баллов – «удовлетворительно»

От 40 до 49 баллов – «хорошо»

От 50 до 55 баллов – «отлично»

### **3 Пакет экзаменуемого**

#### **3.1 Перечень запланированных рабочей программой работ**

##### **Промежуточная аттестация в 1 семестре.**

###### **Отчёт по практическим работам:**

Практическая работа №1

«Вычисление абсолютной и относительной погрешности».

Практическая работа №2

«Решение примеров на действия со степенями и корнями»

Практическая работа №3

«Решение иррациональных уравнений».

Практическая работа №4

«Решение показательных уравнений и неравенств»

Практическая работа №5

«Построение графика логарифмической функции, решение логарифмических уравнений и неравенств».

Практическая работа №6

«Решение тригонометрических уравнений и неравенств».

Самостоятельная работа №1

«Решение иррациональных уравнений»

Самостоятельная работа №2

«Решение алгебраических уравнений и неравенств с одной переменной.»

Самостоятельная работа №3

«Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств»

Самостоятельная работа №4

«Тригонометрические уравнения».

##### **Промежуточная аттестация во 2 семестре.**

###### **Отчёт по практическим работам:**

Практическая работа №7

«Вычисление производной по формулам».

Практическая работа №8

«Исследование функции с помощью производной».

Практическая работа №9

«Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница».

Практическая работа №10

«Решение задач на действия с векторами»

Практическая работа №11

«Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел»

Практическая работа №12

«Множество, операции над множествами»

Практическая работа №13

«Множество, операции над множествами»

Практическая работа №14

«Вычисление вероятности события».

Практическая работа №15

«Вычисление математического ожидания».

Самостоятельная работа №5

«Применение производной к исследованию функции»

Самостоятельная работа №6

«Вычисление площадей плоских фигур.»

Самостоятельная работа №7

«Выполнение моделей многогранников.»

Самостоятельная работа №8

«Элементы теории вероятностей и математической статистики».

### 3.2 Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

#### Промежуточная аттестация в 1 семестре.

- 1) Решить систему уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} 3x - y = 3 \\ 3x - 2y = 0 \end{cases}$$

- 2) Решить иррациональное уравнение

$$\sqrt{4 - 2x} = 2x + 2$$

- 3) Решить показательное уравнение

$$3^{x+2} - 5 \cdot 3^x = 36$$

- 4) Решить логарифмическое уравнение

$$\log_{3,5}(4x + 2) - \log_{3,5} 5 = \log_{3,5} 3$$

- 5) Найти область определения функции

$$y = \log_x(x^2 - 3x)$$

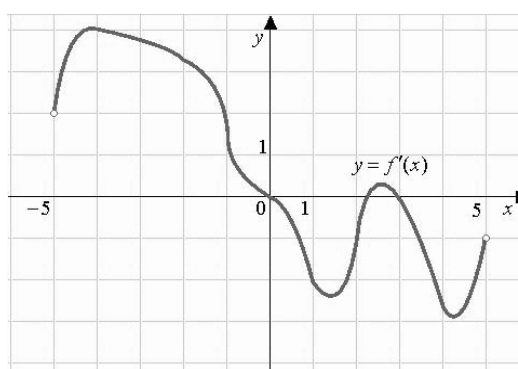
- 6) Вычислить  $\operatorname{ctg} \alpha$ , если  $\sin \alpha = -0,8$  и  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$

- 7) Решить тригонометрическое уравнение

$$\operatorname{ctg} \left( \frac{\pi}{2} - \alpha \right) = \sqrt{3}$$

#### Промежуточная аттестация во 2 семестре.

1. Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если угол между ними равен  $45^\circ$ , а модули равны 3 и  $2\sqrt{2}$  соответственно.
2. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{8x^3 - 1}{6x^2 - 5x + 1}$
3. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = 4x^3 - 27x^2 + 24x - 3$
4. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 5 м. Объем параллелепипеда равен  $50 \text{ м}^3$ . Найдите высоту цилиндра.
5. Вычислите определенный интеграл по формуле Ньютона - Лейбница  $\int_{-1}^3 (3x^2 - 2x + 1) dx$
6. Какова вероятность выпадения четного числа при броске шестигранного кубика?
7. На рисунке изображен график производной функции  $f'(x)$ , определенной на интервале  $(-5; 5)$ . Найдите количество точек экстремума функции  $f(x)$  на отрезке  $[-4; 4]$ .



Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                            |                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Экзаменационный билет №1<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <div>1. Решите систему уравнений методом Крамера:<br/><math display="block">\begin{cases} 3x - y = 3 \\ 3x - 2y = 0 \end{cases}</math></div> <div>2. Решите иррациональное уравнение:<br/><math display="block">\sqrt{x + 21} = x + 1</math></div> <div>3. Постройте график функции <math>y = 3^x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от 0 до 2?</div> <div>4. Решите логарифмическое неравенство:<br/><math display="block">\log_2(2 - 5x) &gt; 1</math></div> <div>5. Найти область определения функции<br/><math display="block">y = \log_{2x}(3x^2 + x - 4)</math></div> <div>6. Вычислить <math>\sin 2 \alpha</math>, если <math>\sin \alpha = \frac{4}{5}</math> и <math>\frac{\pi}{2} &lt; \alpha &lt; \pi</math></div> <div>7. Решить тригонометрическое уравнение:<br/><math display="block">\sin \left( \frac{\pi}{2} - \alpha \right) = 1</math></div> <div>Справочный материал</div> <div><div>Тригонометрические уравнения</div><div><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^0 + \pi n</math><math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^0 + \pi n</math></div></div> |                                                                                                                                                                                            |                                                       |
| Преподаватель:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                            |                                                       |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                            |                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Экзаменационный билет №2<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 2x + y = 1 \\ 5x + 2y = 0 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{3x + 1} = x - 1$ <p>3. Решите показательное неравенство:</p> $5^{x-1} < \frac{1}{125}$ <p>4. Постройте график функции <math>y = \log_2 x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от 1 до 8?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_x \frac{x+2}{7+x}$ <p>6. Вычислить <math>\sin 2\beta</math>, если <math>\cos \beta = -\frac{5}{13}</math> и <math>\frac{\pi}{2} &lt; \beta &lt; \pi</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -1$ <p style="text-align: center;">Справочный материал</p> <div><p style="text-align: center;"><u>Тригонометрические уравнения</u></p><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></div> |                                                                                                                                                                                            |                                                       |
| Преподаватель: _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                            |                                                       |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                            |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Экзаменационный билет №3<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} x + 5y = 7 \\ 3x + 2y = -5 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{2-x} = x + 10$ <p>3. Постройте график функции <math>y = 2^x</math>. Как изменится y, если x возрастает от 1 до 3?</p> <p>4. Решите логарифмическое уравнение:</p> $\log_{1,5}(2x + 3) - \log_{1,5} 2 = \log_{1,5} 3$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{3x}(x^2 - 4)$ <p>6. Вычислить <math>\sin 2 \alpha</math>, если <math>\cos \alpha = 0,6</math> и <math>\frac{3\pi}{2} &lt; \alpha &lt; 2\pi</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = 1$ <p>Справочный материал</p> <table><tr><td><u>Тригонометрические уравнения</u><br/><math>\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><br/><math>\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><br/><math>\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^0 + \pi n</math><br/><math>\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^0 + \pi n</math></td></tr></table> |                                                                                                                                                                                            |                                                       | <u>Тригонометрические уравнения</u><br>$\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$<br>$\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$<br>$\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^0 + \pi n$<br>$\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^0 + \pi n$ |
| <u>Тригонометрические уравнения</u><br>$\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$<br>$\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$<br>$\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^0 + \pi n$<br>$\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^0 + \pi n$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                            |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Преподаватель: _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                            |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                            |                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Экзаменационный билет №4<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 2x - 3y = 1 \\ 3x + y = 7 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{4 - 2x} = 2x + 2$ <p>3. Решите показательное уравнение:</p> $3^{x+2} - 5 \cdot 3^x = 36$ <p>4. Постройте график функции <math>y = \log_{\frac{1}{5}} x</math>. Как изменится y, если x возрастает от 5 до 125?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{\frac{x}{2}} \frac{(x^2 - 4)}{x}$ <p>6. Вычислить <math>\cos 2\beta</math>, если <math>\sin \beta = -\frac{8}{17}</math> и <math>\pi &lt; \beta &lt; \frac{3\pi}{2}</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\frac{1}{2}$ <p>Справочный материал</p> <div> <p><u>Тригонометрические уравнения</u></p> <math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math> <math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math> <math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math> <math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math> </div> |                                                                                                                                                                                            |                                                       |
| Преподаватель: _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                            |                                                       |



Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                            |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Экзаменационный билет №5<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} x + y = 6 \\ 5x - 2y = 9 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{3x + 4} = x - 2$ <p>3. Постройте график функции <math>y = \left(\frac{1}{2}\right)^x</math>. Как изменится y, если x возрастает от -3 до -1?</p> <p>4. Решите логарифмическое уравнение:</p> $\log_{3,5}(4x + 2) - \log_{3,5} 5 = \log_{3,5} 3$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_x(x^2 - 3x)$ <p>6. Вычислить <math>\operatorname{tg} \alpha</math>, если <math>\sin \alpha = -0,8</math> и <math>\pi &lt; \alpha &lt; \frac{3\pi}{2}</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = -\sqrt{3}$ <p>Справочный материал</p> <table><tr><td><p><u>Тригонометрические уравнения</u></p><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></td></tr></table> |                                                                                                                                                                                            |                                                       | <p><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$ |
| <p><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                            |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Преподаватель:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                            |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                            |                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Экзаменационный билет №6<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} x + y = 7 \\ 5x - 7y = 11 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{15 - 11x} = x + 1$ <p>3. Решите показательное неравенство:</p> $3^{3-x} \geq \frac{1}{9}$ <p>4. Постройте график функции <math>y = \lg x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от 10 до 1000?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{\frac{x}{3}} \frac{x-2}{x-5}$ <p>6. Вычислить <math>\operatorname{ctg} \alpha</math>, если <math>\sin \alpha = -0,8</math> и <math>\pi &lt; \alpha &lt; \frac{3\pi}{2}</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\operatorname{tg} \left( \frac{\pi}{2} + \alpha \right) = -\sqrt{3}$ <p style="text-align: center;">Справочный материал</p> <div><p style="text-align: center;"><u>Тригонометрические уравнения</u></p><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></div> |                                                                                                                                                                                            |                                                       |
| Преподаватель:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                            |                                                       |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                            |                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Экзаменационный билет №7<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 4x - 3y = -1 \\ x - 5y = 4 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{x-3} = 3-x$ <p>3. Постройте график функции <math>y = 0,5^x</math>. Как изменится y, если x возрастает от -2 до 1?</p> <p>4. Решите логарифмическое уравнение:</p> $\log_{0,1}(4-x) - \log_{0,1} 2 = \log_{0,1} 8$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{\frac{x}{3}}(x+3)(x-2)$ <p>6. Вычислить <math>tg \alpha</math>, если <math>\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{3}</math> и <math>0 &lt; \alpha &lt; \frac{\pi}{2}</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $ctg\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \sqrt{3}$ <p>Справочный материал</p> <div><p>Тригонометрические уравнения</p><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">tg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \arctg t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><math display="block">ctg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arccctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></div> |                                                                                                                                                                                            |                                                       |
| Преподаватель: _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                            |                                                       |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                        |                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <p>Рассмотрено<br/>Цикловой комиссией №1<br/>Председатель ЦК<br/>Семенова И.В.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Экзаменационный билет №8<br/>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br/>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br/>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br/>23.02.05, 23.02.07.<br/>Курс 1, семестр 1</p> | <p>Утверждаю:<br/>Зам. Директора по УР<br/>Вишневская М.В.</p> |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 3x - 5y = 16 \\ 2x + y = 2 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{3 - 2x} = x - \frac{3}{2}$ <p>3. Решите показательное уравнение:</p> $7^{x+2} - 14 \cdot 7^x = 5$ <p>4. Постройте график функции <math>y = \log_{\frac{1}{2}} x</math>. Как изменится y, если x возрастает от 1 до 8?</p> <p>5. Найдите область определения функции</p> $y = \log_{2x}(x^2 - 1)$ <p>6. Вычислите <math>\operatorname{ctg} \alpha</math>, если <math>\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{3}</math> и <math>0 &lt; \alpha &lt; \frac{\pi}{2}</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\operatorname{ctg} \left( \frac{\pi}{2} + \alpha \right) = \frac{1}{\sqrt{3}}$ <p>Справочный материал</p> <div> <p><u>Тригонометрические уравнения</u></p> <math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math> <math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math> <math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math> <math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math> </div> |                                                                                                                                                                                                        |                                                                |
| <p>Преподаватель:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                        |                                                                |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                            |                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Экзаменационный билет №9<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 7x + 3y = 1 \\ 2x - 6y = -10 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{15 - 3x} = x + 1$ <p>3. Постройте график функции <math>y = \left(\frac{1}{3}\right)^x</math>. Как изменится y, если x возрастает от -1 до 1?</p> <p>4. Решите логарифмическое неравенство:</p> $\log_{\frac{1}{3}}(x - 5) > 0$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{2x} \frac{(x^2 - 1)}{x}$ <p>6. Вычислить <math>\operatorname{tg} \alpha</math>, если <math>\cos \alpha = -\frac{\sqrt{6}}{4}</math> и <math>\frac{\pi}{2} &lt; \alpha &lt; \pi</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\sin(2\pi + \alpha) = -1$ <p>Справочный материал</p> <div><p><u>Тригонометрические уравнения</u></p><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></div> |                                                                                                                                                                                            |                                                       |
| Преподаватель: _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                            |                                                       |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Экзаменационный билет №10<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 2x - 5y = -7 \\ x - 3y = -5 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{x-2} = 8-x$ <p>3. Решите показательное уравнение:</p> $2^{x+4} - 2^x = 120$ <p>4. Постройте график функции <math>y = \log_6 x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от 1 до 216?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{4x}(25 - x^2)$ <p>6. Вычислить <math>\operatorname{ctg} \alpha</math>, если <math>\cos \alpha = -\frac{\sqrt{6}}{4}</math> и <math>\frac{\pi}{2} &lt; \alpha &lt; \pi</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\sin(2\pi - \alpha) = -\frac{1}{2}$ <p>Справочный материал</p> <div><p><u>Тригонометрические уравнения</u></p><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></div> |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
| Преподаватель: _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                             |                                                       |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Экзаменационный билет №11<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 5x - 4y = 12 \\ x - 5y = -6 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{x+5} = x-1$ <p>3. Постройте график функции <math>y = 3^x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от 0 до 2?</p> <p>4. Решите логарифмическое уравнение:</p> $\log_{0,4}(2+x) - \log_{0,4} 3 = \log_{0,4} 6$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_x(4-x^2)$ <p>6. Вычислить <math>tg \alpha</math>, если <math>\cos \alpha = \frac{15}{17}</math> и <math>\frac{3\pi}{2} &lt; \alpha &lt; 2\pi</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\cos(2\pi + \alpha) = 0$ <p>Справочный материал</p> <div><p><u>Тригонометрические уравнения</u></p><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">tg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \arctg t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><math display="block">ctg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></div> |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
| Преподаватель:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                             |                                                       |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Экзаменационный билет №12<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 2x - 3y = 11 \\ 5x + y = 2 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $2\sqrt{x+5} = x + 2$ <p>3. Решите показательное уравнение:</p> $2^{4x} = \sqrt{32}$ <p>4. Постройте график функции <math>y = \log_4 x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от 4 до 64?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{\frac{x}{2}} \frac{1+x}{7+x}$ <p>6. Вычислить <math>\operatorname{ctg} \alpha</math>, если <math>\cos \alpha = \frac{15}{17}</math> и <math>\frac{3\pi}{2} &lt; \alpha &lt; 2\pi</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\cos(2\pi - \alpha) = \frac{1}{2}$ <p>Справочный материал</p> <div><p><u>Тригонометрические уравнения</u></p><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></div> |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
| Преподаватель:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                             |                                                       |



Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Экзаменационный билет №13<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 3x - 2y = 16 \\ 4x + y = 3 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{x+1} = x-1$ <p>3. Постройте график функции <math>y = \left(\frac{1}{4}\right)^x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от <math>-\frac{1}{2}</math> до 1?</p> <p>4. Решите логарифмическое уравнение:</p> $\log_{2,4}(x-1) - \log_{2,4} 0,5 = \log_{2,4} 2$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{\frac{x}{3}} \frac{x-1}{2-x}$ <p>6. Вычислить <math>\operatorname{tg} \alpha</math>, если <math>\cos \alpha = -0,6</math> и <math>\frac{\pi}{2} &lt; \alpha &lt; \pi</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\operatorname{tg}(2\pi + \alpha) = -\frac{1}{\sqrt{3}}$ <p style="text-align: center;">Справочный материал</p> <div><p style="text-align: center;"><u>Тригонометрические уравнения</u></p><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></div> |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
| Преподаватель:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                             |                                                       |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Экзаменационный билет №14<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 4x - 2y = -6 \\ 6x + y = 11 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{15 - 3x} = x + 1$ <p>3. Решите показательное неравенство:</p> $5^{7-2x} \geq \frac{1}{125}$ <p>4. Постройте график функции <math>y = \log_2 x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от 4 до 64?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_x \frac{(2-x)}{x-4}$ <p>6. Вычислить <math>\operatorname{ctg} \alpha</math>, если <math>\sin \alpha = -\frac{12}{13}</math> и <math>\pi &lt; \alpha &lt; \frac{3\pi}{2}</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\operatorname{tg}(2\pi - \alpha) = -\frac{1}{\sqrt{3}}$ <p>Справочный материал</p> <div><p><u>Тригонометрические уравнения</u></p><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></div> |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
| Преподаватель: _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                       |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Экзаменационный билет №15<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 5x + y = 14 \\ 3x - 2y = -2 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{2x + 21} = x + 3$ <p>3. Постройте график функции <math>y = 4^x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от <math>-\frac{1}{2}</math> до 2?</p> <p>4. Решите логарифмическое уравнение:</p> $\log_{2,3}(3x + 1) - \log_{2,3} 7 = \log_{2,3} 4$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{2x}(x^2 - 9)$ <p>6. Вычислить <math>\sin 2\alpha</math>, если <math>\cos \alpha = -\frac{4}{5}</math> и <math>\frac{\pi}{2} &lt; \alpha &lt; \pi</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\operatorname{ctg}(2\pi + \alpha) = -1$ <p style="text-align: center;">Справочный материал</p> <div><p style="text-align: center;"><u>Тригонометрические уравнения</u></p><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></div> |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
| Преподаватель:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             |                                                       |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                             |                                                       |                |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------|--|--|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Экзаменационный билет №16<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |                |  |  |
| <div>1. Решите систему уравнений методом Крамера:<br/><math display="block">\begin{cases} x + 4y = 7 \\ x - 2y = -5 \end{cases}</math></div> <div>2. Решите иррациональное уравнение:<br/><math display="block">\sqrt{3x + 7} = 7 - x</math></div> <div>3. Решите показательное уравнение:<br/><math display="block">4^{2+3x} = 8^{x-1}</math></div> <div>4. Постройте график функции <math>y = \log_3 x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от 1 до 27?</div> <div>5. Найти область определения функции<br/><math display="block">y = \log_{3x}(9 - x^2)</math></div> <div>6. Вычислить <math>\sin 2\alpha</math>, если <math>\sin \alpha = -\frac{12}{13}</math> и <math>\pi &lt; \alpha &lt; \frac{3\pi}{2}</math></div> <div>7. Решите тригонометрическое уравнение:<br/><math display="block">\operatorname{ctg}(2\pi - \alpha) = 0</math></div> <div>Справочный материал</div> <div><div>Тригонометрические уравнения</div><div><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></div></div> <tr><td colspan="3">Преподаватель:</td></tr> |                                                                                                                                                                                             |                                                       | Преподаватель: |  |  |
| Преподаватель:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                             |                                                       |                |  |  |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Экзаменационный билет №17<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} x - 2y = 7 \\ x + 2y = -1 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{8x + 33} = 3 - 2x$ <p>3. Постройте график функции <math>y = \left(\frac{1}{3}\right)^x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от -2 до 1?</p> <p>4. Решите логарифмическое неравенство:</p> $\log_2(x - 3) \leq 3$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{2x}(-16 + x^2)$ <p>6. Вычислить <math>\operatorname{tg} \alpha</math>, если <math>\cos \alpha = -\frac{12}{13}</math> и <math>\frac{\pi}{2} &lt; \alpha &lt; \pi</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\sin(\pi - \alpha) = \frac{\sqrt{3}}{2}$ <p style="text-align: center;">Справочный материал</p> <div><p style="text-align: center;"><u>Тригонометрические уравнения</u></p><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></div> |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
| Преподаватель:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                             |                                                       |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Экзаменационный билет №18<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} x - 2y = 8 \\ x - 3y = 6 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{11 - x} = x + 1$ <p>3. Решите показательное неравенство:</p> $\left(\frac{1}{3}\right)^{x-4} \leq 27$ <p>4. Постройте график функции <math>y = \log_{\frac{1}{3}} x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от 1 до 27?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{5x}(2x^2 + x - 3)$ <p>6. Вычислить <math>ctg \alpha</math>, если <math>\sin \alpha = \frac{12}{13}</math> и <math>0 &lt; \alpha &lt; \frac{\pi}{2}</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\sin(\pi + \alpha) = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ <p style="text-align: center;">Справочный материал</p> <div><p style="text-align: center;"><u>Тригонометрические уравнения</u></p><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></div> |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
| Преподаватель:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             |                                                       |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Экзаменационный билет №19<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 2x - y = 13 \\ 2x + 3y = 9 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{4x - 7} = 3 - x$ <p>3. Постройте график функции <math>y = \left(\frac{1}{2}\right)^x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от 1 до 3?</p> <p>4. Решите логарифмическое уравнение:</p> $\log_{3,5}(4x + 2) - \log_{3,5} 5 = \log_{3,5} 3$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{4x}(x^2 + 5x + 4)$ <p>6. Вычислить <math>ctg \alpha</math>, если <math>\cos \alpha = -\frac{5}{13}</math> и <math>\pi &lt; \alpha &lt; \frac{3\pi}{2}</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\cos(\pi - \alpha) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ <p>Справочный материал</p> <div><p><u>Тригонометрические уравнения</u></p><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">tg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \arctg t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><math display="block">ctg \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></div> |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
| Преподаватель: _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             |                                                       |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Экзаменационный билет №20<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 2x + 3y = 10 \\ x - 2y = -9 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{7-x} = x - 1$ <p>3. Решите показательное неравенство:</p> $\left(\frac{1}{8}\right)^{x+2} > \frac{1}{32}$ <p>4. Постройте график функции <math>y = \log_7 x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от 1 до 49?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{3x}(2x^2 - x - 1)$ <p>6. Вычислить <math>\operatorname{tg} \alpha</math>, если <math>\sin \alpha = -\frac{15}{17}</math> и <math>\pi &lt; \alpha &lt; \frac{3\pi}{2}</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\cos(\pi + \alpha) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ <p>Справочный материал</p> <p><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$ |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
| Преподаватель: _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                             |                                                       |



Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                             |                                                       |                |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------|--|--|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Экзаменационный билет №21<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |                |  |  |
| <div>1. Решите систему уравнений методом Крамера:<br/><math display="block">\begin{cases} 8x + 2y = 11 \\ 6x - 4y = 11 \end{cases}</math></div> <div>2. Решите иррациональное уравнение:<br/><math display="block">3 - x = \sqrt{23 - x}</math></div> <div>3. Постройте график функции <math>y = 4^x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от 0 до 2?</div> <div>4. Решите логарифмическое уравнение:<br/><math display="block">\log_{1,2}(2x + 3) - \log_{1,2} 2 = \log_{1,2} 0,5</math></div> <div>5. Найти область определения функции<br/><math display="block">y = \log_x(-81 + x^2)</math></div> <div>6. Вычислить <math>\sin 2 \alpha</math>, если <math>\sin \alpha = 0,6</math> и <math>0 &lt; \alpha &lt; \frac{\pi}{2}</math></div> <div>7. Решите тригонометрическое уравнение:<br/><math display="block">\operatorname{tg}(\pi - \alpha) = -1</math></div> <div>Справочный материал</div> <div><div>Тригонометрические уравнения</div><div><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \arctg t + \pi n, \alpha \neq 90^0 + \pi n</math><math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^0 + \pi n</math></div></div> <tr><td colspan="3">Преподаватель:</td></tr> |                                                                                                                                                                                             |                                                       | Преподаватель: |  |  |
| Преподаватель:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                             |                                                       |                |  |  |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Экзаменационный билет №22<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 8x + 3y = -21 \\ 4x + 5y = -7 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{x+1} = 1-x$ <p>3. Решите показательное уравнение:</p> $2^{x-1} = \sqrt[3]{16}$ <p>4. Постройте график функции <math>y = \log_{\frac{1}{7}} x</math>. Как изменится y, если x возрастает от 1 до 49?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{2x}(x^2 - 16)$ <p>6. Вычислить <math>\sin 2\alpha</math>, если <math>\cos \alpha = -0,6</math> и <math>\frac{\pi}{2} &lt; \alpha &lt; \pi</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\operatorname{tg}(\pi + \alpha) = \frac{1}{\sqrt{3}}$ <p style="text-align: center;">Справочный материал</p> <div><p style="text-align: center;"><u>Тригонометрические уравнения</u></p><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></div> |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
| Преподаватель:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                             |                                                       |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Экзаменационный билет №23<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 2x - 3y = 5 \\ 3x + 2y = 14 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{2x^2 + 7} = x + 2$ <p>3. Постройте график функции <math>y = \left(\frac{1}{3}\right)^x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от -3 до -1?</p> <p>4. Решите логарифмическое уравнение:</p> $\ln(1 - x) - \ln 2 = \ln(3 - 2x)$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{\frac{x}{2}}(x^2 - 1)$ <p>6. Вычислить <math>\sin 2\alpha</math>, если <math>\sin \alpha = -0,6</math> и <math>\pi &lt; \alpha &lt; \frac{3\pi}{2}</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\operatorname{ctg}(\pi - \alpha) = -\sqrt{3}$ <p style="text-align: center;">Справочный материал</p> <div><p style="text-align: center;"><u>Тригонометрические уравнения</u></p><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></div> |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
| Преподаватель:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             |                                                       |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                             |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Экзаменационный билет №24<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 3x - 2y = 5 \\ 2x + 5y = 16 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{1-x} = 3x + 1$ <p>3. Решите показательное уравнение:</p> $3^{-2x} = \left(\frac{1}{27}\right)^{-2}$ <p>4. Постройте график функции <math>y = \log_{\frac{1}{2}} x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от <math>\frac{1}{2}</math> до 4?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_x(6x^2 + x - 5)$ <p>6. Вычислить <math>\cos 2\alpha</math>, если <math>\sin \alpha = -0,6</math> и <math>\pi &lt; \alpha &lt; \frac{3\pi}{2}</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\operatorname{ctg}(\pi + \alpha) = -1$ <p style="text-align: center;">Справочный материал</p> <table border="1"><tr><td><p style="text-align: center;"><u>Тригонометрические уравнения</u></p><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></td></tr></table> |                                                                                                                                                                                             |                                                       | <p style="text-align: center;"><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$ |
| <p style="text-align: center;"><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                             |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Преподаватель:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                             |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Экзаменационный билет №25<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 2x + 3y = 3 \\ 5x + 6y = 9 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{x+1} = 8 - 2x$ <p>3. Постройте график функции <math>y = 2^x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от -4 до -2?</p> <p>4. Решите логарифмическое уравнение:</p> $\lg 1 + \lg(3+x) = \lg(7-x)$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{\frac{x}{2}} \frac{x-1}{2-x}$ <p>6. Вычислить <math>\cos 2\alpha</math>, если <math>\cos \alpha = 0,6</math> и <math>\frac{3\pi}{2} &lt; \alpha &lt; 2\pi</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = \frac{1}{2}$ <p>Справочный материал</p> <div><p><u>Тригонометрические уравнения</u></p><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></div> |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
| Преподаватель: _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                             |                                                       |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Экзаменационный билет №26<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 6x + y = 5 \\ 2x - 3y = -5 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{x+2} = 8 - 3x$ <p>3. Решите показательное уравнение:</p> $4^{3-2x} = \left(\frac{1}{8}\right)^{2-x}$ <p>4. Постройте график функции <math>y = \log_2 x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от <math>\frac{1}{2}</math> до 4?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_x(x^2 + x - 20)$ <p>6. Вычислить <math>\sin 2\alpha</math>, если <math>\cos \alpha = -\frac{1}{2}</math> и <math>\frac{\pi}{2} &lt; \alpha &lt; \pi</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = -\frac{1}{2}$ <p>Справочный материал</p> <div><p><u>Тригонометрические уравнения</u></p><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></div> |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
| Преподаватель: _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                             |                                                       |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Экзаменационный билет №27<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} x - 4y = -1 \\ 3x - y = 8 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{2-x} = x - 2$ <p>3. Постройте график функции <math>y = \left(\frac{1}{2}\right)^x</math>. Как изменится y, если x возрастает от -1 до 3?</p> <p>4. Решите логарифмическое уравнение:</p> $\log_2(7x - 4) - \log_2 13 = 2$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{\frac{x}{3}} \frac{x^2 - 1}{x}$ <p>6. Вычислить <math>\sin 2\alpha</math>, если <math>\cos \alpha = 0,5</math> и <math>\pi &lt; \alpha &lt; \frac{3\pi}{2}</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = \frac{\sqrt{2}}{2}$ <p>Справочный материал</p> <div> <p><u>Тригонометрические уравнения</u></p> <math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math> <math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math> <math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math> <math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math> </div> |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
| Преподаватель:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                             |                                                       |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Экзаменационный билет №28<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} x - 3y = 8 \\ 2x - y = 6 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{x^2 - x + 4} = x - 1$ <p>3. Решите показательное уравнение:</p> $27^{1-x} = \left(\frac{1}{9}\right)^{-3}$ <p>4. Постройте график функции <math>y = \log_3 x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от <math>\frac{1}{9}</math> до 27?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_x \frac{2x - 1}{x + 5}$ <p>6. Вычислить <math>\operatorname{tg} \alpha</math>, если <math>\cos \alpha = \frac{\sqrt{10}}{10}</math> и <math>\frac{3\pi}{2} &lt; \alpha &lt; 2\pi</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = \frac{1}{2}$ <p>Справочный материал</p> <p><u>Тригонометрические уравнения</u></p> $\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$ $\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$ $\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$ $\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$ |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
| Преподаватель:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             |                                                       |



Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Экзаменационный билет №29<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} x + 2y = -2 \\ 3x - y = 8 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $4\sqrt{x+6} = x + 1$ <p>3. Постройте график функции <math>y = 5^x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от 0 до 3?</p> <p>4. Решите логарифмическое неравенство:</p> $\log_3(x-2) > 1$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{7x} \frac{2x-3}{x+15}$ <p>6. Вычислить <math>\operatorname{tg} \alpha</math>, если <math>\cos \alpha = \frac{2\sqrt{5}}{5}</math> и <math>\frac{3\pi}{2} &lt; \alpha &lt; 2\pi</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\operatorname{tg} \left( \frac{3\pi}{2} + \alpha \right) = 0$ <p>Справочный материал</p> <div><p><u>Тригонометрические уравнения</u></p><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></div> |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
| Преподаватель: _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                             |                                                       |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Экзаменационный билет №30<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 2x + 3y = 10 \\ x - 2y = -9 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{3x + 7} = 7 - x$ <p>3. Решите показательное неравенство:</p> $\left(\frac{1}{4}\right)^{2x-3} < \left(\frac{1}{32}\right)^{-2}$ <p>4. Постройте график функции <math>y = \log_{\frac{1}{3}} x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от <math>\frac{1}{9}</math> до 27?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_{\frac{x}{4}} \frac{x-2}{x+3}$ <p>6. Вычислить <math>\operatorname{tg} \alpha</math>, если <math>\cos \alpha = -\frac{5}{\sqrt{34}}</math> и <math>\frac{\pi}{2} &lt; \alpha &lt; \pi</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = \sqrt{3}$ <p>Справочный материал</p> <div><p><u>Тригонометрические уравнения</u></p><math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></div> |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
| Преподаватель: _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             |                                                       |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                             |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Экзаменационный билет №31<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} 2x - y = 13 \\ 2x + 3y = 9 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $\sqrt{15 - 3x} = x + 1$ <p>3. Постройте график функции <math>y = 10^x</math>. Как изменится <math>y</math>, если <math>x</math> возрастает от -3 до 0?</p> <p>4. Решите логарифмическое уравнение:</p> $\log_2(2x + 1) = \log_2 3 + 1$ <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_x \sqrt{9 + x^2}$ <p>6. Вычислить <math>tg \alpha</math>, если <math>\sin \alpha = -\frac{5}{\sqrt{26}}</math> и <math>\pi &lt; \alpha &lt; \frac{3\pi}{2}</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = \frac{1}{\sqrt{3}}$ <p>Справочный материал</p> <table><tr><td><u>Тригонометрические уравнения</u><br/><math>\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math><br/><math>\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math><br/><math>\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math><br/><math>\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math></td></tr></table> |                                                                                                                                                                                             |                                                       | <u>Тригонометрические уравнения</u><br>$\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$<br>$\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$<br>$\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$<br>$\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$ |
| <u>Тригонометрические уравнения</u><br>$\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]$<br>$\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]$<br>$\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n$<br>$\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                             |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Преподаватель:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                             |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено<br>Цикловой комиссией №1<br>Председатель ЦК<br>Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Экзаменационный билет №32<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 1 | Утверждаю:<br>Зам. Директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Решите систему уравнений методом Крамера:</p> $\begin{cases} x - 2y = 1 \\ 3x - 4y = 7 \end{cases}$ <p>2. Решите иррациональное уравнение:</p> $x - 6 = \sqrt{8 - x}$ <p>3. Решите показательное неравенство:</p> $\left(\frac{9}{16}\right)^{x-1} < \frac{64}{27}$ <p>4. Постройте график функции <math>y = \log_{\frac{1}{4}} x</math>. Как изменится y, если x возрастает от <math>\frac{1}{2}</math> до 4?</p> <p>5. Найти область определения функции</p> $y = \log_x \sqrt{x^2 - 9}$ <p>6. Вычислить <math>tg \alpha</math>, если <math>\sin \alpha = -\frac{1}{\sqrt{5}}</math> и <math>\frac{3\pi}{2} &lt; \alpha &lt; 2\pi</math></p> <p>7. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = -\sqrt{3}$ <p>Справочный материал</p> <div> <p><u>Тригонометрические уравнения</u></p> <math display="block">\sin \alpha = t \Rightarrow \alpha = (-1)^n \arcsin t + \pi n, t \in [-1; 1]</math> <math display="block">\cos \alpha = t \Rightarrow \alpha = \pm \arccos t + 2\pi n, t \in [-1; 1]</math> <math display="block">\operatorname{tg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} t + \pi n, \alpha \neq 90^\circ + \pi n</math> <math display="block">\operatorname{ctg} \alpha = t \Rightarrow \alpha = \operatorname{arcctg} t + \pi n, \alpha \neq 180^\circ + \pi n</math> </div> |                                                                                                                                                                                             |                                                       |
| Преподаватель: _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                             |                                                       |

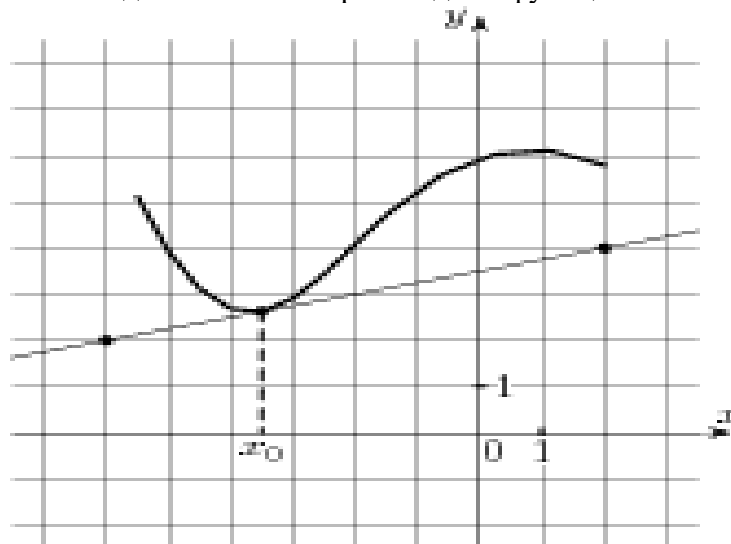
Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                        |                                                                                                                                                                                            |                                                           |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №1<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

$$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{8x^3 - 1}{6x^2 - 5x + 1}$$

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{8x^3 - 1}{6x^2 - 5x + 1}$ .
2. Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если угол между ними равен  $60^\circ$ , а модули равны 2 и 3 соответственно.
3. Тело движется прямолинейно со скоростью  $v(t) = (3t^2 + 2t - 1)$  м/с. Найти путь, пройденный телом за одну секунду от начала движения.
4. Найдите координаты середины отрезка, соединяющего точки А (5;8;4) и В (-1;4;-6).
5. В урне 8 белых и 2 черных шара. Вынули 2 шара. Какова вероятность, что оба вынутых шара окажутся черными?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы:  
 $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 3$ .
7. На рисунке изображены график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ .  
Найдите значение производной функции в точке  $x_0$ .



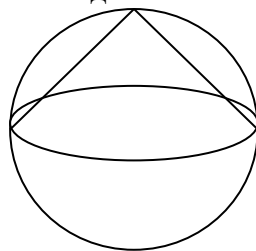
Преподаватель: \_\_\_\_\_

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

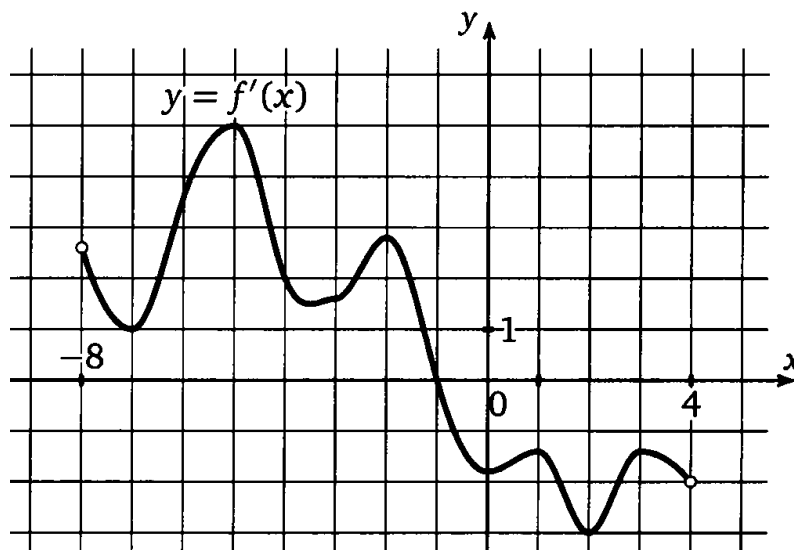
Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                    |                                                                                                                                                                                            |                                                       |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №2<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+1)^2}{2x^2}$ .
2. Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если угол между ними равен  $45^\circ$ , а модули равны 3 и  $2\sqrt{2}$  соответственно.
3. Тело брошено вертикально вверх со скоростью, которая изменяется по закону  $v = (29,4 - 9,8t)$  м/с. Найти наибольшую высоту подъема.
4. В шар вписан конус. Радиус основания конуса равен радиусу шара. Объем конуса равен  $3 \text{ см}^3$ . Найдите объем шара.



5. На столе лежат красная, синяя, черная и зеленая ручка. Студент не глядя берет ручку со стола, какова вероятность взять синюю ручку?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = x^3 - 3x^2 - 24x + 6$ .
7. На рисунке изображен график  $y = f'(x)$  производной функции, определенной на интервале  $(-8; 4)$ . В какой точке отрезка  $[-7; -3]$  функция  $f(x)$  принимает наименьшее значение.



Преподаватель:

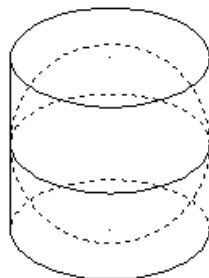
Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

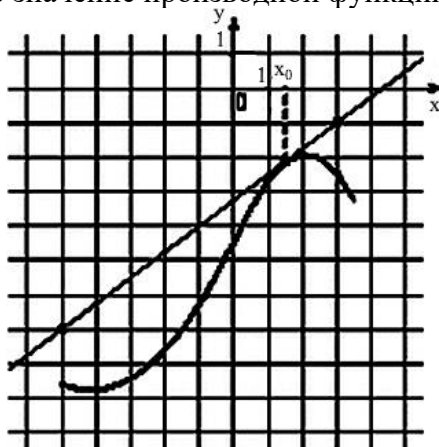
|                                                        |                                                                                                                                                                                            |                                                           |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №3<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

$$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 3x^2 + 2x}{x^2 - x - 6}$$

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 3x^2 + 2x}{x^2 - x - 6}$ .
2. Найдите скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если угол между ними равен  $90^\circ$ , а модули равны 4 и  $2\sqrt{2}$  соответственно.
3. Скорость движения тела изменяется по закону  $v(t) = (3t^2 + t + 1)$  м/с. Найти путь, пройденный телом за 4 секунды от начала движения.
4. Около шара описан цилиндр, площадь поверхности которого равна  $42 \text{ см}^2$ . Найдите площадь поверхности шара.



5. Вероятность попасть в мишень для первого стрелка равна 0.7, для второго 0.6. Какова вероятность, что они оба попадут в мишень?
6. Исследуйте функцию на возрастание, убывание и экстремумы  $f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x + 8$ .
7. На рисунке изображён график функции  $y = f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции  $f'(x)$  в точке  $x_0$ .



Преподаватель: \_\_\_\_\_

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                        |                                                                                                                                                                                            |                                                           |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №4<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

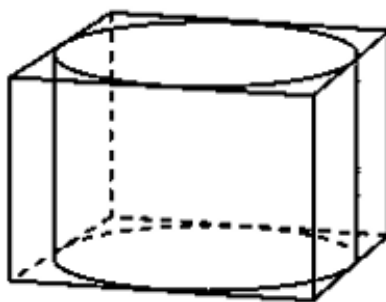
$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}.$$

1. Найдите предел

2. Найдите угол между векторами  $\vec{a}(2; 0; \sqrt{5})$  и  $\vec{b}(2,5; 0; -\sqrt{5})$ .

3. Скорость движения тела изменяется по закону  $v(t) = (4t^3 + 2t - 1) \text{ м/с}$ . Найти длину пути пройденного телом за 2-ю с.

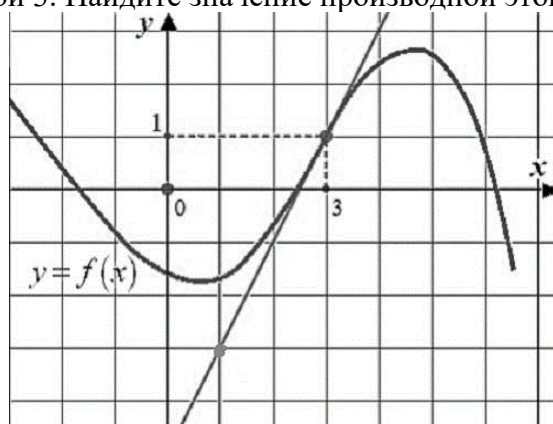
4. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 5 м. Объем параллелепипеда равен  $50 \text{ м}^3$ . Найдите высоту цилиндра.



5. Вероятность попасть в мишень для первого стрелка равна 0.7, для второго 0.6. Какова вероятность, что хотя бы один из них попадет в мишень?

6. Исследуйте функцию на возрастание, убывание и экстремумы  $f(x) = 2x^3 - 6x^2 - 18x + 5$ .

7. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$  и касательная к этому графику в точке с абсциссой, равной 3. Найдите значение производной этой функции в точке  $x = 3$ .



Преподаватель: \_\_\_\_\_



Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

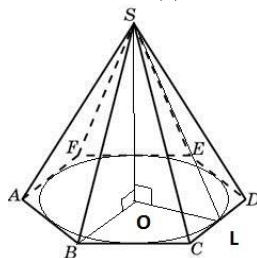
|                                                        |                                                                                                                                                                                            |                                                           |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №5<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{x - 3}$ .

2. Вычислите угол между векторами  $\vec{a}(2; -3; 1)$  и  $\vec{b}(2; 2; 2)$ .

3. Найти путь, пройденный телом начиная с 4 и заканчивая 9 секундой, зная, что скорость его прямолинейного движения выражается формулой  $v = \left( \frac{1}{2\sqrt{x}} + 2 \right) \text{ м/с}$ .

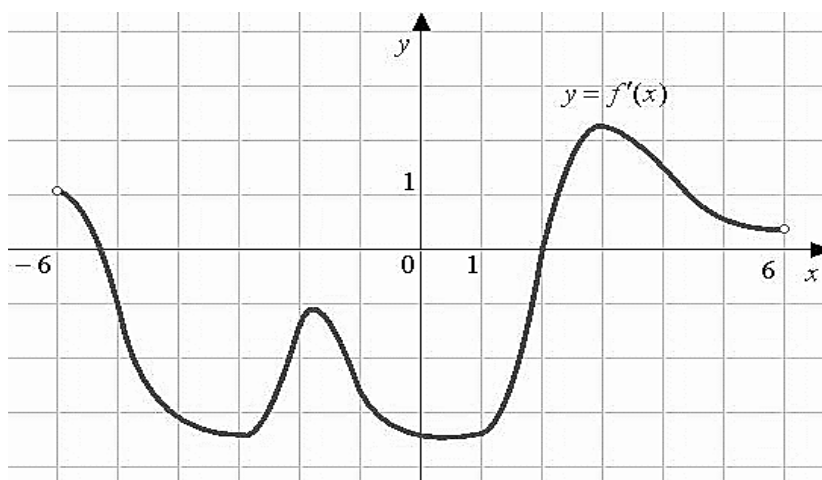
4. Высота правильной шестиугольной пирамиды равна 4 см, диаметр описанной около основания окружности равен 6 см. Найдите боковое ребро пирамиды.



5. В урне лежат 5 синих, 3 зеленых и 12 красных шаров. Какова вероятность того, что извлеченный наугад шар будет синего цвета?

6. Исследуйте функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 36x + 6$ .

7. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 6)$ . Найдите точки экстремума функции  $f(x)$  на интервале  $(-4; 5)$ .



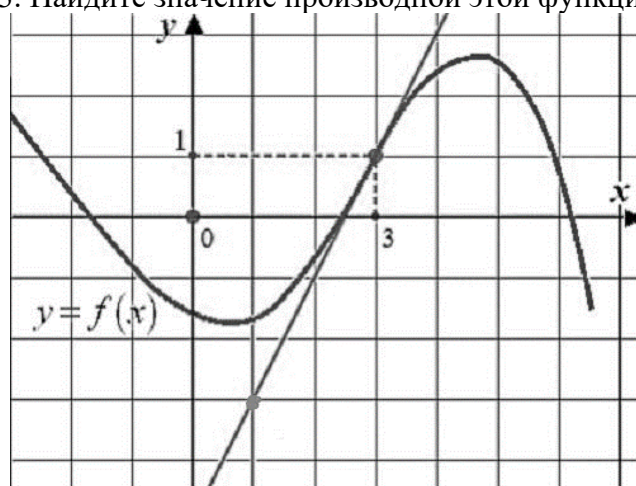
Преподаватель: \_\_\_\_\_

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                        |                                                                                                                                                                                            |                                                           |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №6<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 - 64}{x - 4}$ .
2. Найдите скалярное произведение векторов, если  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 2$  и угол между ними составляет  $60^\circ$ .
3. Скорость движения точки выражается по формуле  $v = (18t - 3t^2)$ . Найти путь, пройденный точкой от начала движения до его остановки.
4. Объем первого цилиндра равен  $12 \text{ м}^3$ . У второго цилиндра высота в три раза больше, а радиус основания – в два раза меньше, чем у первого. Найдите объем второго цилиндра. Ответ дайте в кубических метрах.
5. Стрелок сделал 700 выстрелов, из которых 140 раз он промахнулся. Какова вероятность попасть в мишень следующим выстрелом?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = 4x^3 - 27x^2 + 24x - 3$ .
7. На рисунке изображен график функции  $f(x)$  и касательная к этому графику в точке с абсциссой, равной 3. Найдите значение производной этой функции в точке  $x = 3$ .



Преподаватель: \_\_\_\_\_

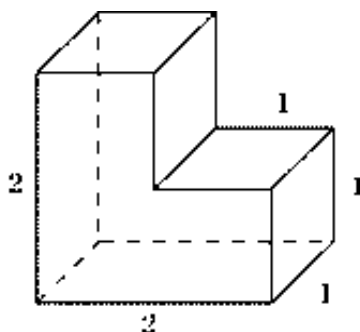
Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

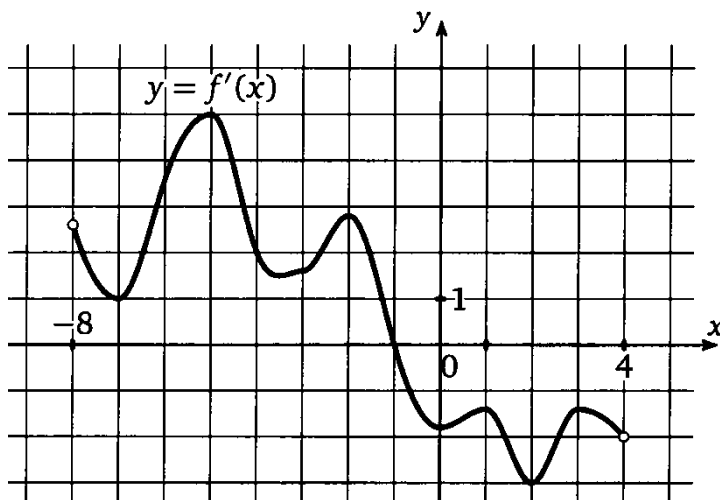
|                                                        |                                                                                                                                                                                            |                                                           |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №7<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$$

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$ .
2. Найдите скалярное произведение векторов, если  $|\vec{a}| = 6$ ,  $|\vec{b}| = \sqrt{2}$  и угол между векторами составляет  $30^\circ$ .
3. Тело движется прямолинейно со скоростью  $v = (2t - a)$  м/с. Найти значение  $a$  если известно, что за промежуток от  $t_1 = 0$  до  $t_2 = 2$  с тело прошло путь 40 м.
4. Найдите площадь поверхности многогранника, изображенного на рисунке, все двугранные углы которого прямые.



5. Монету подбросили 3 раза, какова вероятность трехкратного выпадения герба?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = -2x^3 + 10x^2 - 6x + 1$ .
7. На рисунке изображен график  $f'(x)$  производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 4)$ .  
В какой точке отрезка  $[-7; -3]$  функция  $f(x)$  принимает наименьшее значение?



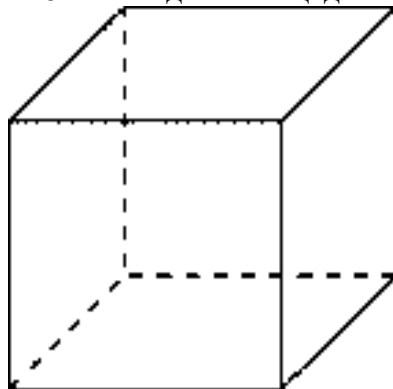
Преподаватель:

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе  
Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

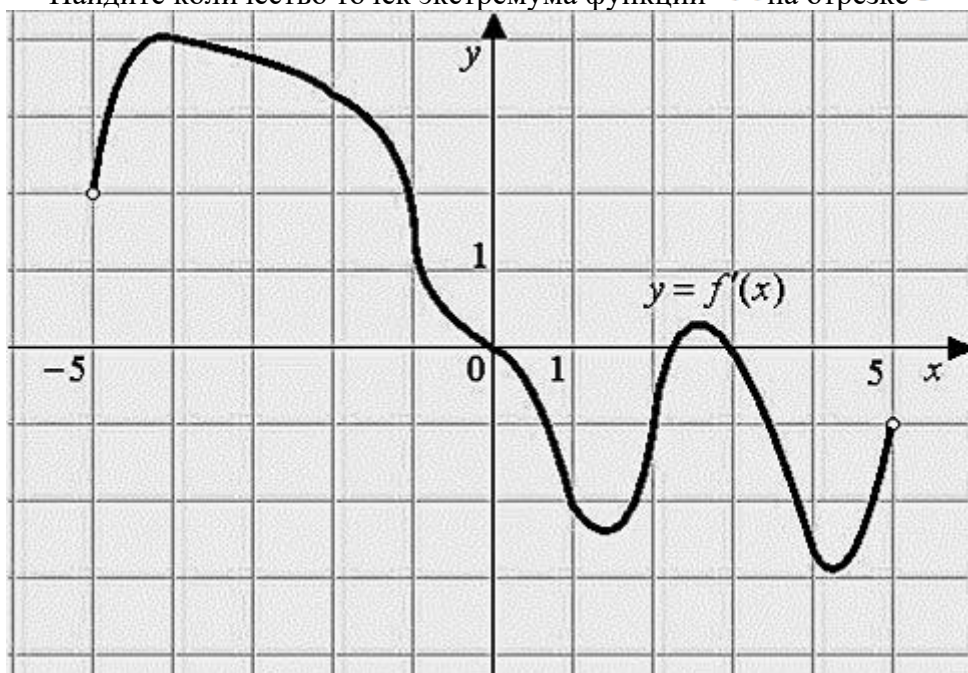
|                                                        |                                                                                                                                                                                            |                                                           |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №8<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

$$\lim_{y \rightarrow -2} \frac{y(y^2 + 3y + 2)}{(y-3)(y+2)}$$

1. Найдите пределу  $\lim_{y \rightarrow -2} \frac{y(y^2 + 3y + 2)}{(y-3)(y+2)}$ .
2. Вычислите угол между векторами  $\vec{a}(2; 2; 1), \vec{b}(-2; -2; -1)$
3. Скорость движения тела задана уравнением  $v = 6t + 4$  м/с. Найдите путь за две секунды от начала движения.
4. Объём куба равен  $8\text{ м}^3$ . Найдите площадь его полной поверхности.



5. Какова вероятность выпадения четного числа при броске шестигранного кубика?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 120x + 1$ .
7. На рисунке изображен график производной функции  $f'(x)$ , определенной на интервале  $(-5; 5)$ . Найдите количество точек экстремума функции  $f(x)$  на отрезке  $[-4; 4]$ .



Преподаватель: \_\_\_\_\_

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

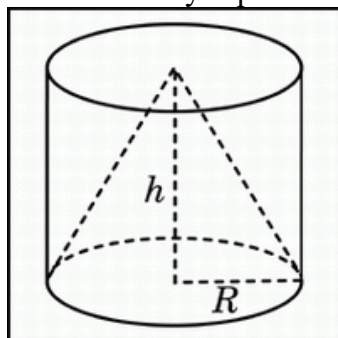
|                                                        |                                                                                                                                                                                            |                                                           |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №9<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{z \rightarrow -2} \frac{z(z+2)^2}{(z-3)(z+2)}$ .

2. Вычислите скалярное произведение векторов, если  $|\vec{a}| = 2\sqrt{2}$ ,  $|\vec{b}| = 5$  и угол между векторами равен  $45^\circ$ .

8. Тело движется прямолинейно со скоростью  $v(t) = (3t^2 + \sqrt{t} + 3)$  м/с. Найти путь, пройденный телом за 2 с от начала движения.

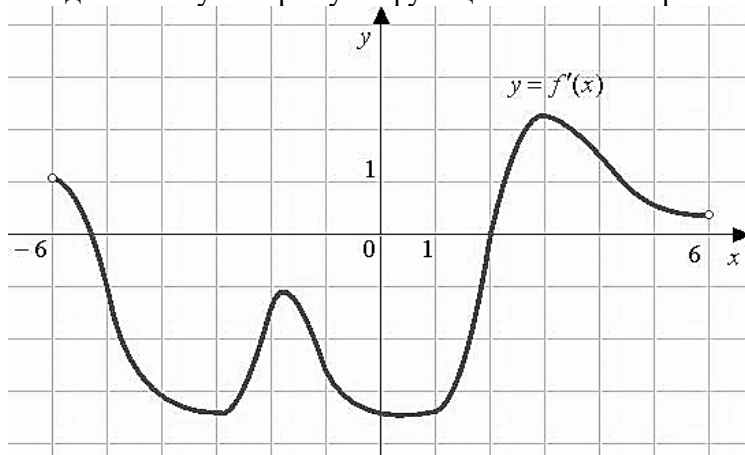
3. Цилиндр и конус имеют общее основание и общую высоту. Вычислите объем цилиндра, если объем конуса равен  $14 \text{ м}^3$ .



4. Студент выучил первые 5 и последние 5 билетов. Какова вероятность успешно ответить на экзамене, если всего билетов 25?

5. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 36x + 5$ .

6. На рисунке изображен график производной функции  $f'(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 6)$ . Найдите точку экстремума функции  $f(x)$  на интервале  $(-4; 5)$ .

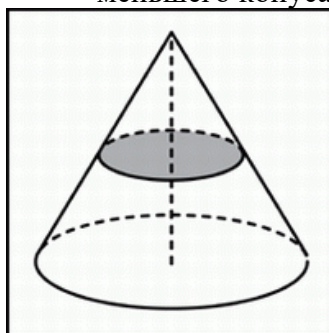


Преподаватель: \_\_\_\_\_

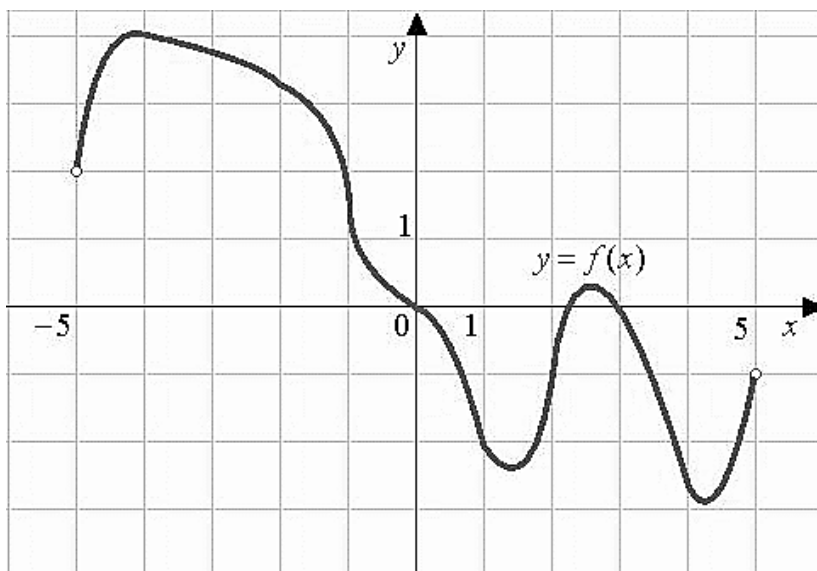
Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе  
Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №10<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{x+1}-1}$ .
2. Найдите угол между векторами  $\vec{a}(0; 0; 4), \vec{b}(0; 2; 0)$ .
3. Скорость движения точки  $\vartheta = (9t^2 - 8t) \text{ м/с}$ . Найти путь пройденной точкой за 4-ю секунду.
4. Объем конуса равен  $64 \text{ см}^3$ . Через середину высоты, параллельно основанию конуса, проведено сечение, которое является основанием меньшего конуса с той же вершиной. Найдите объем меньшего конуса.



5. В лотерее из 1000 билетов имеются 200 выигрышных. Выбирают наугад один билет, чему равна вероятность того, что этот билет выигрышный?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = -x^3 + 3x^2 + 45x - 1$ .
7. На рисунке изображен график функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-5; 5)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой  $y = 6$ .



Преподаватель: \_\_\_\_\_



Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

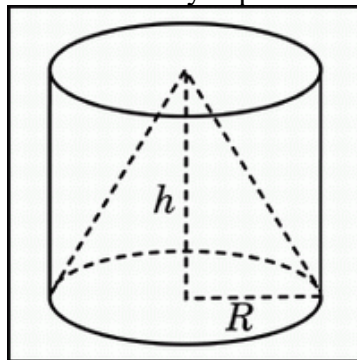
|                                                        |                                                                                                                                                                                            |                                                           |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет 11<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{\sqrt{x^2+1}-1}$ .

2. Найдите угол между векторами  $\vec{a}(0; -2; 4)$  и  $\vec{b}(0; 2; 1)$ .

3. Скорость движения точки  $\vec{v} = (12t - 3t^2)$  м/с. Найти путь пройденной точки от начала до ее остановки.

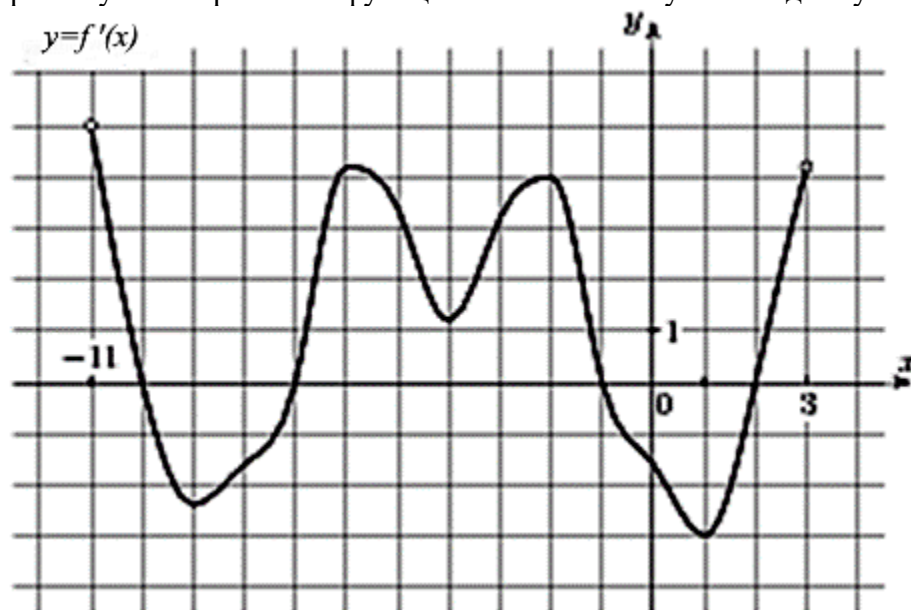
4. Цилиндр и конус имеют общее основание и общую высоту. Вычислите объем цилиндра, если объем конуса равен  $11 \text{ см}^3$ .



5. Монетку подкидывают 2 раза. Какова вероятность выпадения двух “орлов”?

6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = 2x^3 - 15x^2 - 36x + 6$ .

7. На рисунке изображен график  $f'(x)$  производной функции, определенной на интервале  $(-11; 3)$ . Найдите промежутки возрастания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.



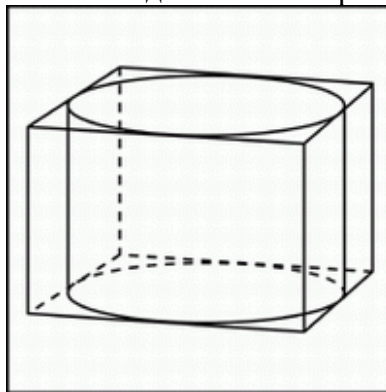
Преподаватель: \_\_\_\_\_

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

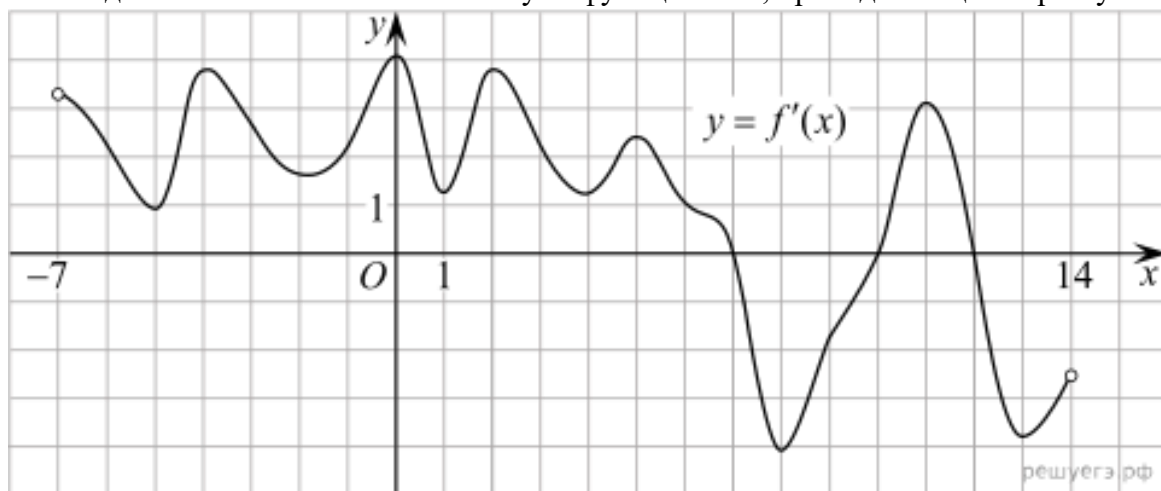
Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №12<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{2x^2 - x}$ .
2. Найдите угол между векторами  $\vec{a}(1; 0; 0)$  и  $\vec{b}(1; -1; 0)$ .
3. Два тела начали двигаться одновременно из одной точки в одном направлении по прямой. Первое тело движется со скоростью  $v = (6t^2 + 2t)$  м/с, второе со скоростью  $v = (4t + 5)$  м/с. На каком расстоянии друг от друга они окажутся через 5с?
4. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания и высота которого равны 1м. Найдите объем параллелепипеда.



5. Из урны, в которой находятся 12 белых и 8 черных шаров, вынимают наудачу 1 шар. Какова вероятность того, что шар окажется черным?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 6$ .
7. На рисунке изображен график  $f'(x)$  производной функции, определенной на интервале  $(-7; 14)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-6; 9]$ .



Преподаватель: \_\_\_\_\_



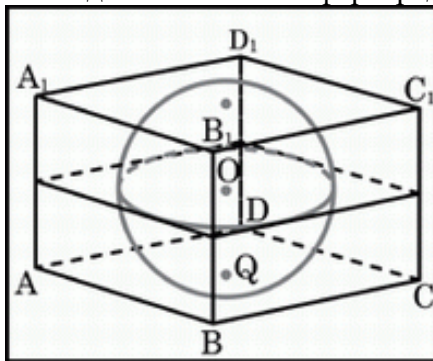
Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

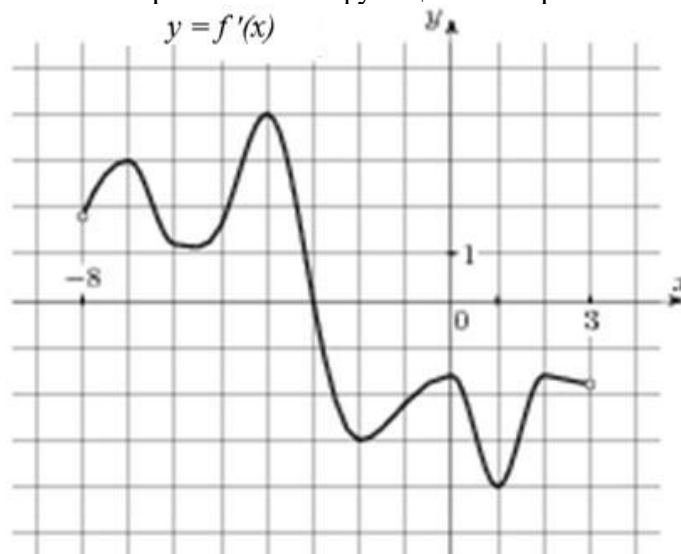
|                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №13<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$$

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$ .
2. Найдите скалярное произведение векторов, если  $|\vec{a}| = 4$ ,  $|\vec{b}| = 5$ , а угол между векторами составляет  $240^\circ$ .
3. Скорость движения тела задана уравнением  $v(t) = 15 - 3t$  м/с. Какой путь пройдет тело за 5 секунд от начала движения?
4. Прямоугольный параллелепипед описан около сферы радиуса 9,5 см. Найдите его объем.



5. В одной кастрюле сварили 114 вареников с картошкой и 86 вареников с капустой. Какова вероятность, что первый съеденный вареник окажется с капустой?
6. Исследуйте функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = 4x^3 - 5x^2 + 2x - 1$ .
7. На рисунке изображен график  $f'(x)$ - производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 3)$ . В какой точке отрезка  $[-3; 2]$  функция  $f(x)$  принимает наибольшее значение.

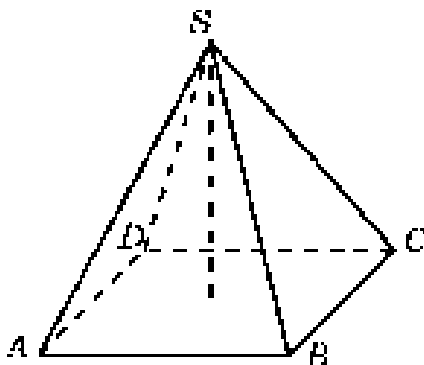


Преподаватель: \_\_\_\_\_

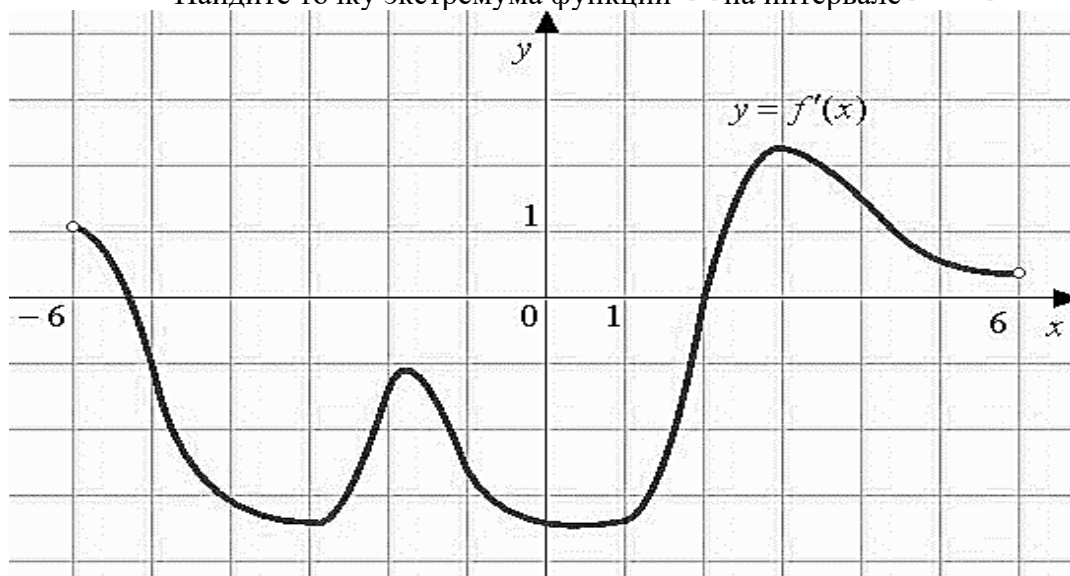
Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе  
Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №14<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$ .
2. Найдите угол между векторами  $\vec{a}(2; 1; 0)$  и  $\vec{b}(-4; 8; 0)$ .
3. Два тела движутся по прямой из одной и той же точки. Первое тело движется со скоростью  $v = (3t^2 - 6t)$  м/с, второе со скоростью  $v = (10t + 20)$  м/с. В какой момент и на каком расстоянии от начальной точки произойдёт их встреча.
4. В правильной четырёхугольной пирамиде высота равна 12 см, объём равен  $200 \text{ см}^3$ . Найдите боковое ребро этой пирамиды.



5. Для экзамена по математике есть 30 билетов. Из них в 12 встречается вопрос по геометрии. Какова вероятность того, что студенту попадет билет, в котором не будет вопроса по геометрии?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = -8x^3 + 7x^2 - 2x + 1$ .
7. На рисунке изображен график производной функции  $f'(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 6)$ . Найдите точку экстремума функции  $f(x)$  на интервале  $(-4; 5)$



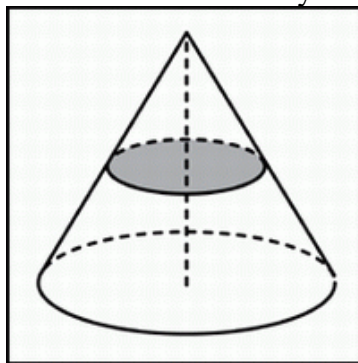
Преподаватель: \_\_\_\_\_

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

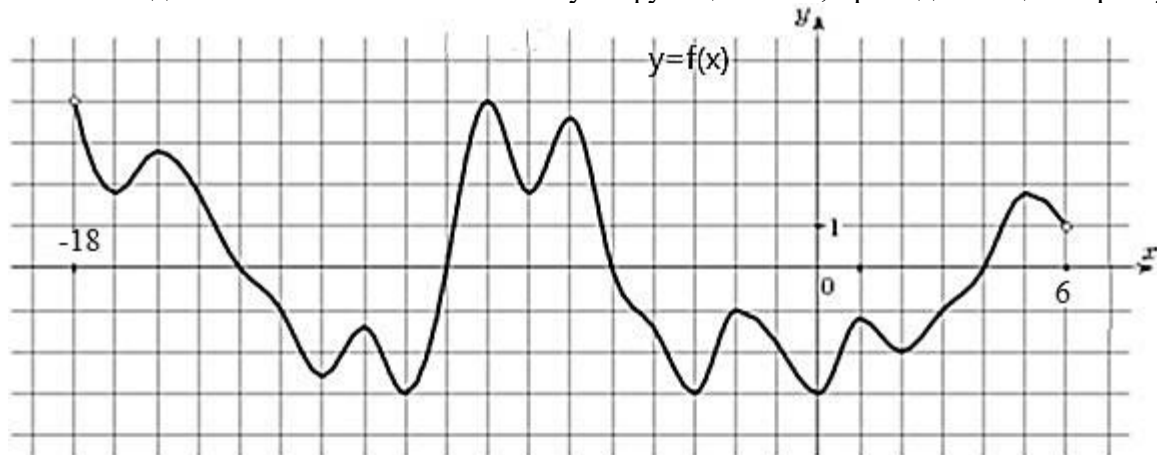
Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №15<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + x - 1}{2x + 5}$ .
2. Найдите скалярное произведение векторов, если  $|\vec{a}| = 6$ ,  $|\vec{b}| = 2\sqrt{2}$  и угол между векторами равен  $135^\circ$ .
3. Тело движется по прямой со скоростью  $v(t) = 4t + 2$  м/с. Найдите длину пути, пройденного телом за 3 секунды от начала движения.
4. Объем конуса равен  $16 \text{ см}^3$ . Через середину высоты параллельно основанию конуса проведено сечение, которое является основанием меньшего конуса с той же вершиной. Найдите объем меньшего конуса.



5. На столе лежат цветные ручки: синяя, красная, черная и зеленая. Петя случайно берет со стола ручку. С какой вероятностью взятая ручка окажется черной?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 24x + 5$ .
7. На рисунке изображен график  $f'(x)$  производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-18; 6)$ . Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-13; 1]$ .



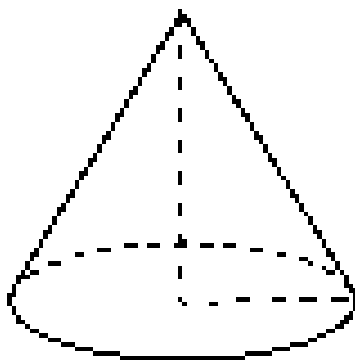
Преподаватель: \_\_\_\_\_

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

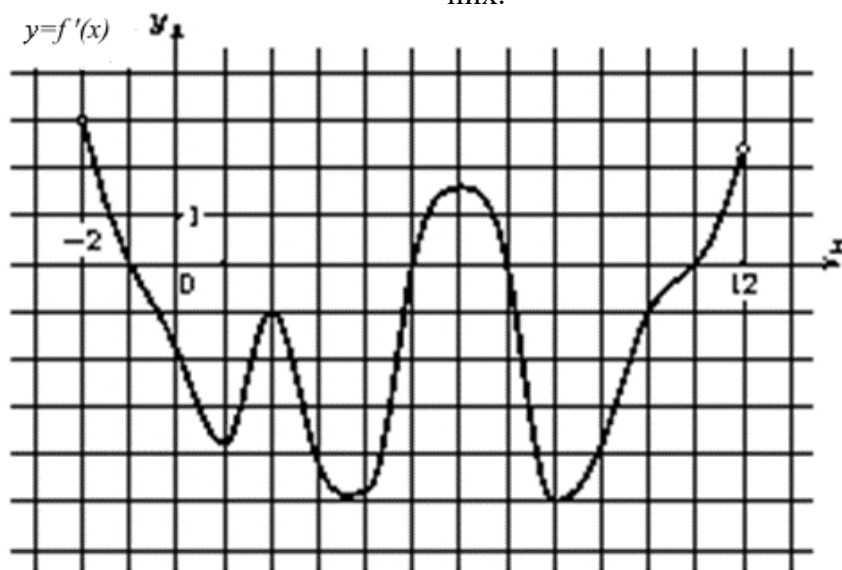
Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                             |                                                                                                                                                                                             |                                                                |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br>_____<br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №16<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br>_____<br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 - 1}$ .
2. Найдите скалярное произведение векторов, если  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 2\sqrt{2}$  и угол между векторами равен  $270^\circ$ .
3. Тело брошено с поверхности земли вертикально вверх со скоростью  $v = (39,2 - 9,8t)$  м/с. Найти наибольшую высоту подъема тела.
4. Во сколько раз увеличится площадь боковой поверхности конуса, если его образующую увеличить в 3 раза, не меняя радиус?



5. Петя бросает игральный кубик. С какой вероятностью выпадет четное число?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = x^3 + 3x^2 - 45x + 20$ .
7. На рисунке изображен график  $f'(x)$  производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-2; 12)$ . Найдите промежутки убывания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.



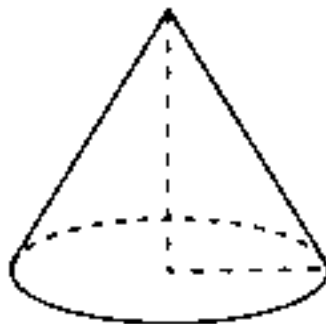
Преподаватель:

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

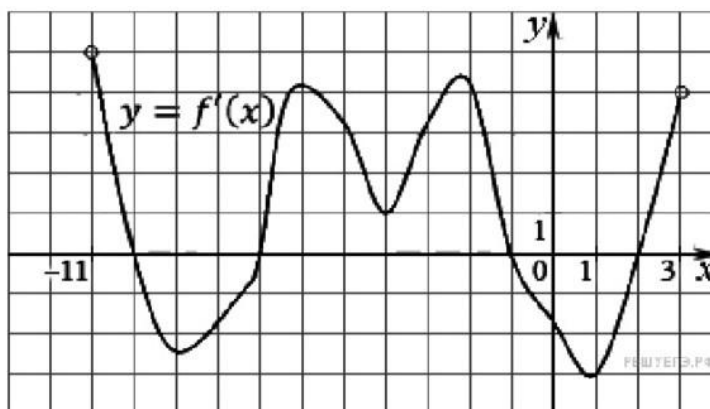
Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №17<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{\sqrt{6+x}-3}$ .
2. Найдите угол между векторами  $\vec{a}(1; 0; 2)$  и  $\vec{b}(0; 2; 0)$ .
3. Скорость движения точки  $v = (6t^2 + 4)$  м/с. Найдите путь, пройденной точки за 5 с от начала движения.
4. Во сколько раз увеличиться объем конуса, если его радиус основания увеличить в 1,5 раза, не меняя высоту?



5. В корзинке лежат яблоки разных сортов: 20 красных, 30 желтых и 25 зеленых. С какой вероятностью случайно вынутое яблоко окажется красным?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = 4x^3 - 21x^2 - 24x + 3$ .
7. На рисунке изображен график  $f'(x)$  производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-11; 3)$ . Найдите промежутки возрастания функции  $f(x)$ . В ответе укажите длину наибольшего из них.



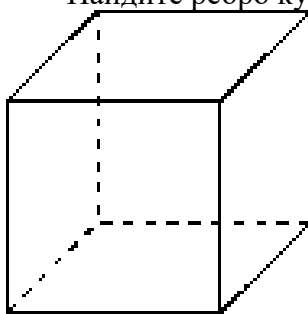
Преподаватель: \_\_\_\_\_

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

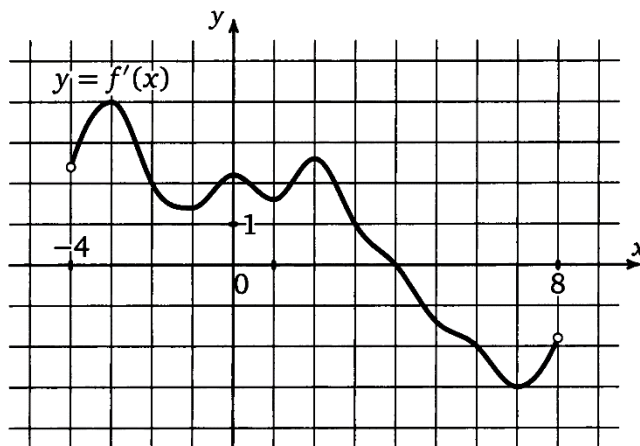
Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №18<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 - 2x^2 + 1}{3x^3 - 5}$ .
2. Найдите угол между векторами  $\vec{a}(0; 1; 1)$  и  $\vec{b}(0; 2; 0)$ .
3. Скорость прямолинейного движения точки изменяется по закону  $v(t) = 3t^2 - 12t + 6$ . Найдите функцию, выражающую путь, пройденный точкой.
4. Если каждое ребро куба увеличить на 1 см, то его площадь поверхности увеличится на 30 см<sup>2</sup>.  
Найдите ребро куба.



5. В пекарне, выпекающей булочки с изюмом, в среднем из 100 булочек, в 5 забывают положить изюм. Какова вероятность того, что купленная булочка окажется с изюмом?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = -2x^3 + 15x^2 - 36x + 4$ .
7. На рисунке изображен график  $f'(x)$  производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-4; 8)$ . Найдите точку экстремума функции  $f(x)$ , принадлежащую отрезку  $[-2; 6]$ .



Преподаватель: \_\_\_\_\_

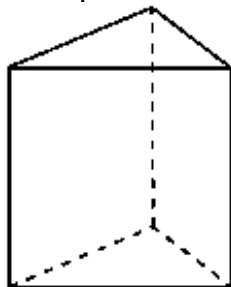


Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

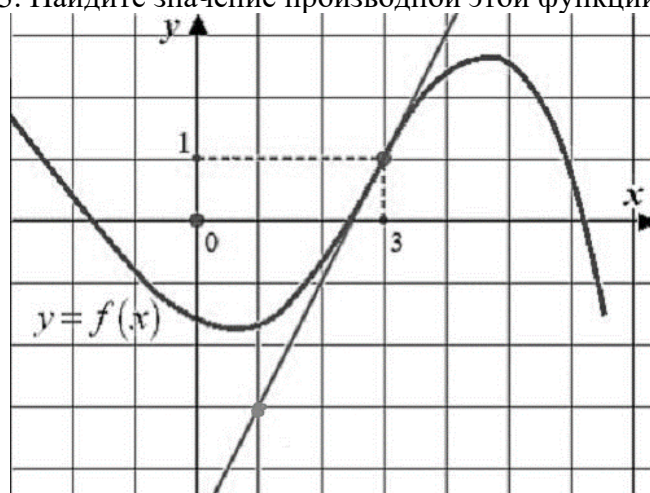
Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №19<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x+1}{x}$ .
2. Вычислите скалярное произведение, если  $|\vec{a}| = 2\sqrt{2}, |\vec{b}| = 12$ , а угол между векторами равен  $225^\circ$ .
3. Найдите путь, пройденный точкой за первые 5 сек от начала движения, если скорость точки меняется по закону  $v(t) = 10 - 2t$  м/с.
4. Основанием прямой треугольной призмы служит прямоугольный треугольник с катетами 3 см и 4 см. Площадь ее поверхности равна  $132 \text{ см}^2$ . Найти высоту призмы.



5. Набирая номер телефона, абонент забыл одну цифру, и набрал ее наугад. Какова вероятность того, что набранная цифра правильная?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = 2x^3 + 9x^2 + 12x - 4$ .
7. На рисунке изображен график функции  $f(x)$  и касательная к этому графику в точке с абсциссой, равной 3. Найдите значение производной этой функции в точке  $x = 3$ .



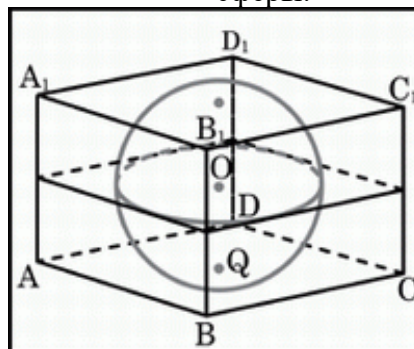
Преподаватель: \_\_\_\_\_

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

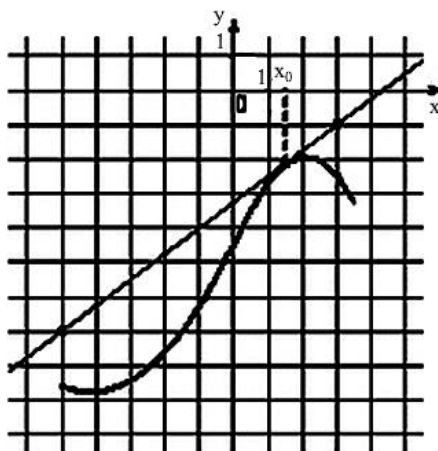
Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №20<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x - 1}{x^3 + 4}$ .
2. Вычислите скалярное произведение, если  $|\vec{a}| = 12$ ,  $|\vec{b}| = 0.25$ , а угол между векторами равен  $180^\circ$ .
3. Скорость движения точки  $\vec{v} = (2t + 8t^{-2})$  м/с. Найдите ее путь за 2-ю секунду.
4. Объем прямоугольного параллелепипеда, описанного около сферы, равен  $216 \text{ см}^3$ . Найдите радиус сферы.



5. На странице книги имеется 2500 букв. Буква «а» встречается 190 раз. Какова вероятность того, что случайно выбранная буква не есть буква «а»?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = 2x^3 + 21x^2 + 72x - 20$ .
7. На рисунке изображены график функции  $f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ .  
Найдите значение производной функции в точке  $x_0$ .



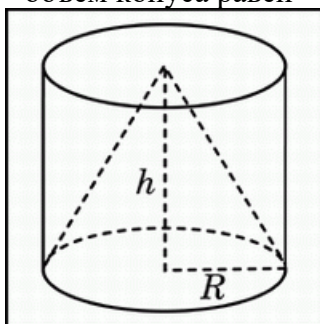
Преподаватель: \_\_\_\_\_



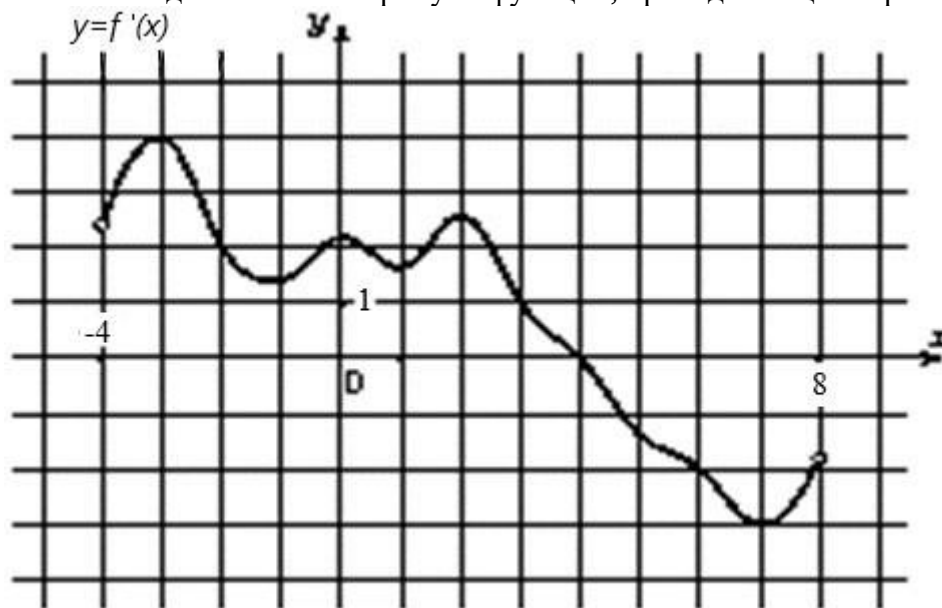
Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе  
Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №21<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^3 - 2x^2 + x}{3x^2 + 2x}$ .
2. Найдите угол между векторами  $\vec{a}(2; 0; -2)$  и  $\vec{b}(2; 2; 0)$ .
3. Скорость движения точки  $v = (18t - 3t^2)$  м/с. Найдите путь, пройденный точкой от начала движения до ее остановки.
4. Цилиндр и конус имеют общее основание и общую высоту. Вычислите объем цилиндра, если объем конуса равен  $25 \text{ см}^3$ .



5. Для экзамена по математике есть 30 билетов. Из них в 12 встречается вопрос по геометрии. Какова вероятность того, что, в случае выбранного билета, школьнику не достанется вопрос по геометрии?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = x^3 + 9x^2 + 24x - 10$ .
7. На рисунке изображен график  $f'(x)$  производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-4; 8)$ . Найдите точки экстремума функции, принадлежащие отрезку  $[-2; 6]$ .

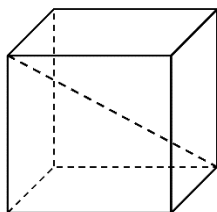


Преподаватель: \_\_\_\_\_

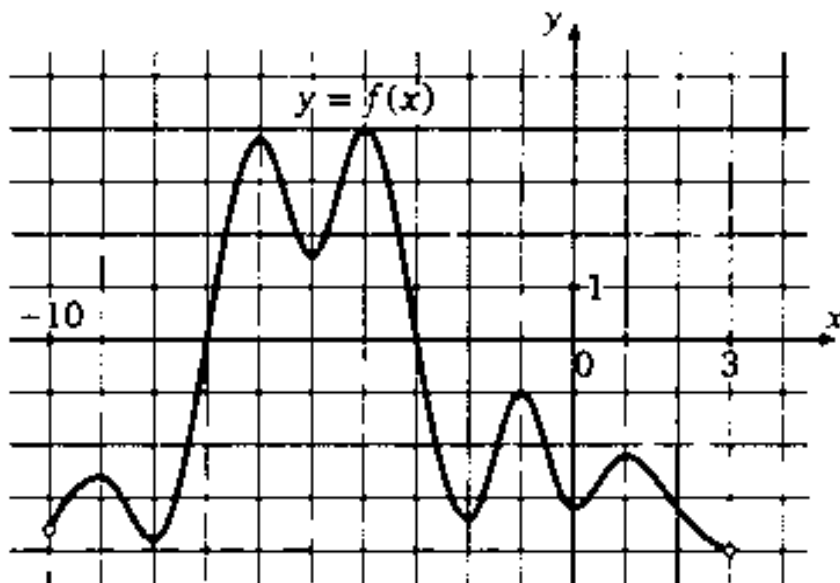
Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе  
Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №22<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

- $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$
1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$ .
  2. Найдите угол между векторами  $\vec{a}(1; 1; 0)$  и  $\vec{b}(0; 2; 0)$ .
  3. Скорость движения точки  $\vec{v} = (24t - 6t^2)$  м/с. Найдите путь, пройденный точкой за 3 с от начала движения.
  4. Два ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, равны 2 см и 6 см. Объем параллелепипеда равен  $48 \text{ см}^3$ . Найдите третье ребро параллелепипеда, выходящее из той же вершины.



5. Какова вероятность выпадения цифры 6 при броске игрального кубика?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = -x^3 - 3x^2 + 5$ .
7. На рисунке изображен график функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-10; 3)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой  $y = 3$ .



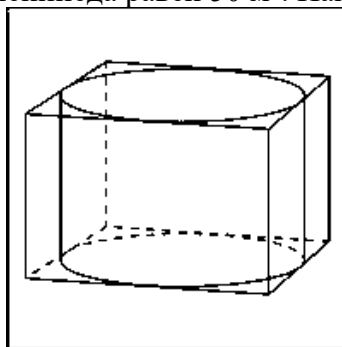
Преподаватель: \_\_\_\_\_

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

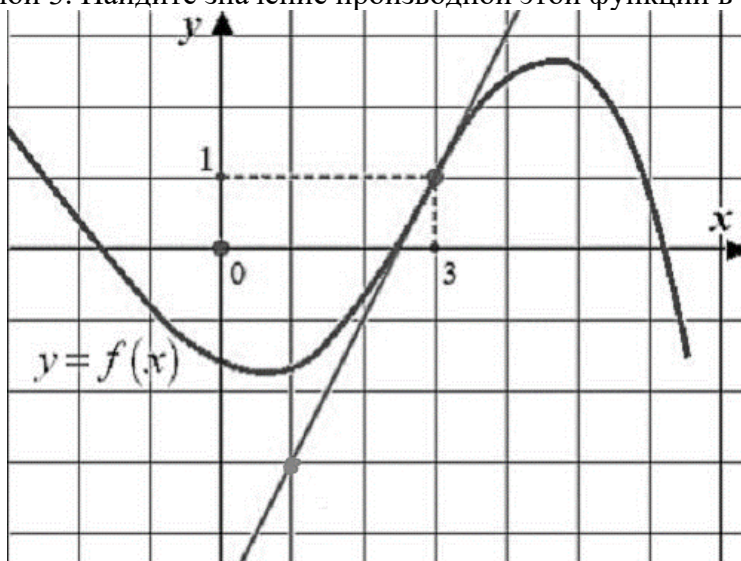
Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                       |                                                                                                                                                                                            |                                                           |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК№1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет 23<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$ .
2. Найдите угол между векторами  $\vec{a}(-1; -1; 0)$  и  $\vec{b}(0; 2; 0)$ .
3. Два тела начали двигаться одновременно из одной точки в одном направлении по прямой. Первое тело движется со скоростью  $v = (6t^2 + 10)$  м/с. На каком расстоянии друг от друга они окажутся через 10 с?
4. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 5 м. Объем параллелепипеда равен  $50 \text{ м}^3$ . Найдите высоту цилиндра.



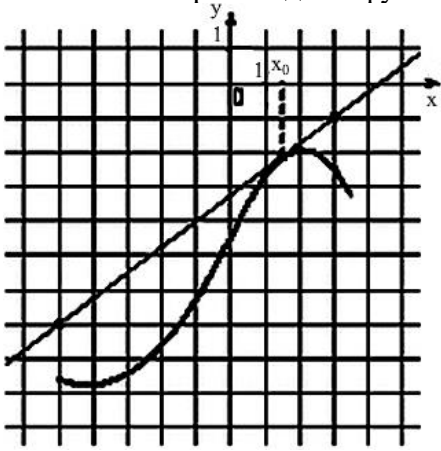
5. В группе из 20 студентов только 7 выполнили домашнюю работу, преподаватель случайным образом выбирает студента для проверки – какова вероятность, что выбранный студент не готов?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + 6$ .
7. На рисунке изображен график функции  $f(x)$  и касательная к этому графику в точке с абсциссой, равной 3. Найдите значение производной этой функции в точке  $x = 3$ .



Преподаватель: \_\_\_\_\_

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

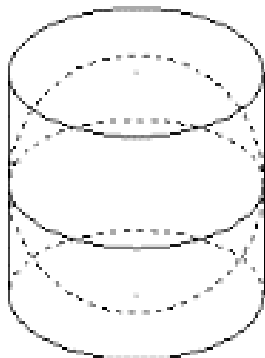
Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                             |                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Экзаменационный билет №24<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
| <p>1. Найдите предел <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 3x - 10}{3x^2 - 5x - 2}</math>.</p> <p>2. Вычислите скалярное произведение, если <math> \vec{a}  = 8</math>, <math> \vec{b}  = 0.5</math>, а угол между векторами равен <math>150^\circ</math>.</p> <p>3. Скорость движения точки <math>\vec{v} = (24t - 6t^2)</math> м/с. Найдите путь, пройденный точкой за 3-ю секунду.</p> <p>4. Отметьте в координатной плоскости точки А(-4;-3), В (2;1), С (0;4), Д(-6;0) и найдите площадь получившегося четырехугольника, с вершинами в этих точках.</p> <p>5. Из 25 экзаменационных билетов по геометрии студент успел подготовить 11 первых и 8 последних билетов. Какова вероятность того, что, на экзамене ему достанется билет, который он не подготовил?</p> <p>6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы <math>f(x) = x^3 + 6x^2 - 36x + 20</math>.</p> <p>7. На рисунке изображены график функции <math>f(x)</math> и касательная к нему в точке с абсциссой <math>x_0</math>.<br/>Найдите значение производной функции в точке <math>x_0</math>.</p>  |                                                                                                                                                                                             |                                                           |
| Преподаватель:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                             |                                                           |

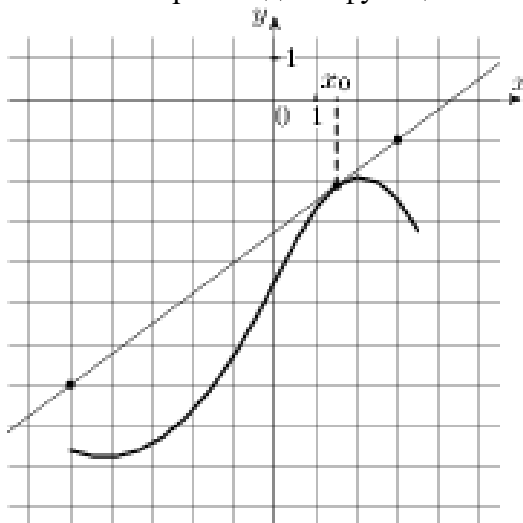
Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе  
Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                        |                                                                                                                                                                                            |                                                           |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет 25<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 3x^2 + 2x}{x^2 - x - 6}$ .
2. Найдите скалярное произведение векторов, если  $|\vec{a}| = 2\sqrt{2}$ ,  $|\vec{b}| = 6$  и угол между векторами составляет  $315^\circ$ .
3. Два тела начали двигаться одновременно из одной точки в одном направлении по прямой. Первое тело движется со скоростью  $\vartheta = (6t^2 + 2t)$  м/с, второе со скоростью  $\vartheta = (4t + 5)$  м/с. На каком расстоянии друг от друга они окажутся через 3с?
4. Около шара описан цилиндр, площадь поверхности которого равна  $42 \text{ см}^2$ . Найдите площадь поверхности шара.



5. В коробке лежат 5 апельсинов и 4 яблока, наудачу берут фрукт. Какова вероятность, что достали яблоко?
6. Исследуйте функцию на возрастание, убывание и экстремумы  $f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x + 8$ .
7. На рисунке изображён график функции  $f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ . Найдите значение производной функции в точке  $x_0$ .



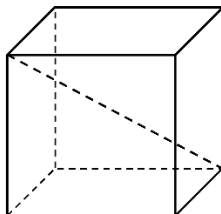
Преподаватель:

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

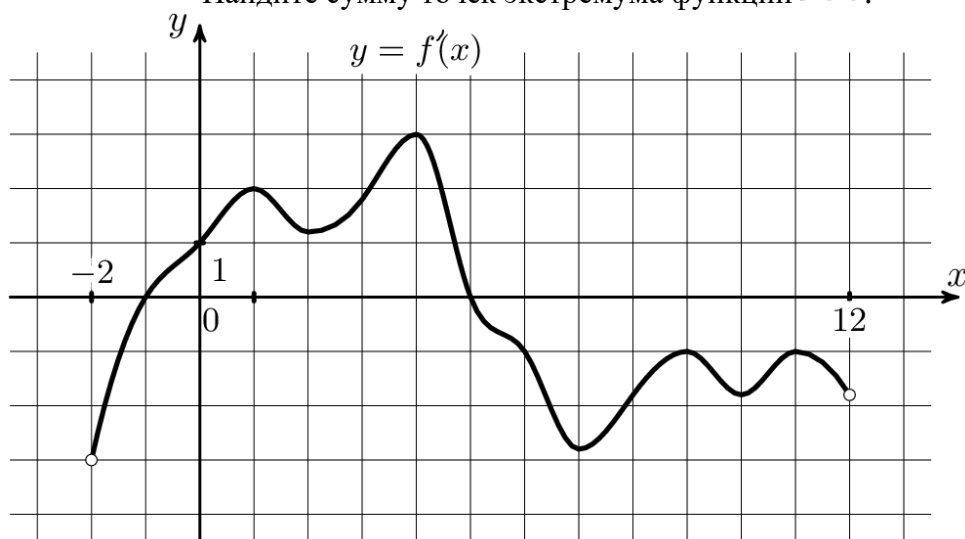
|                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №26<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 4x^2 + 4x}{(x-3)(x+2)}$ .
2. Вычислите скалярное произведение, если  $|\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = 6$  и угол между векторами составляет  $60^\circ$ .
3. Скорость движения точки  $v = (24t - 6t^2)$  м/с. Найдите путь, пройденный точкой от начала движения до ее остановки.
4. Ребра прямоугольного параллелепипеда, выходящие из одной вершины, имеют длины 3 см, 4 см, и 12 см. Найдите длину диагонали этого параллелепипеда.



5. В магазине “Филателия” продается 8 различных наборов марок, посвящённых спортивной тематике. Три из них посвящены бабочкам, пять – космонавтам. Какова вероятность при покупке случайного набора получить набор, посвященный космонавтам?
6. Исследуйте функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 + \frac{3}{2}x^2 + 2x + 3$ .
7. На рисунке изображен график производной функции  $f'(x)$ , определенной на интервале  $(-2; 12)$ .

Найдите сумму точек экстремума функции  $f(x)$ .



Преподаватель: \_\_\_\_\_

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

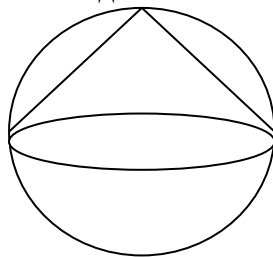
|                                                        |                                                                                                                                                                                            |                                                           |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет 27<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+1)^2}{2x^2}$ .

2. Вычислите угол между векторами  $\vec{a}(1, -2, 3), \vec{b}(-3, 0, 1)$ .

3. Сила тока в проводнике изменяется по закону  $I(t) = e^{-t} + 2t$  (время в секундах, ток в амперах). Какой заряд пройдет через поперечное сечение проводника за время от второй до шестой секунды?

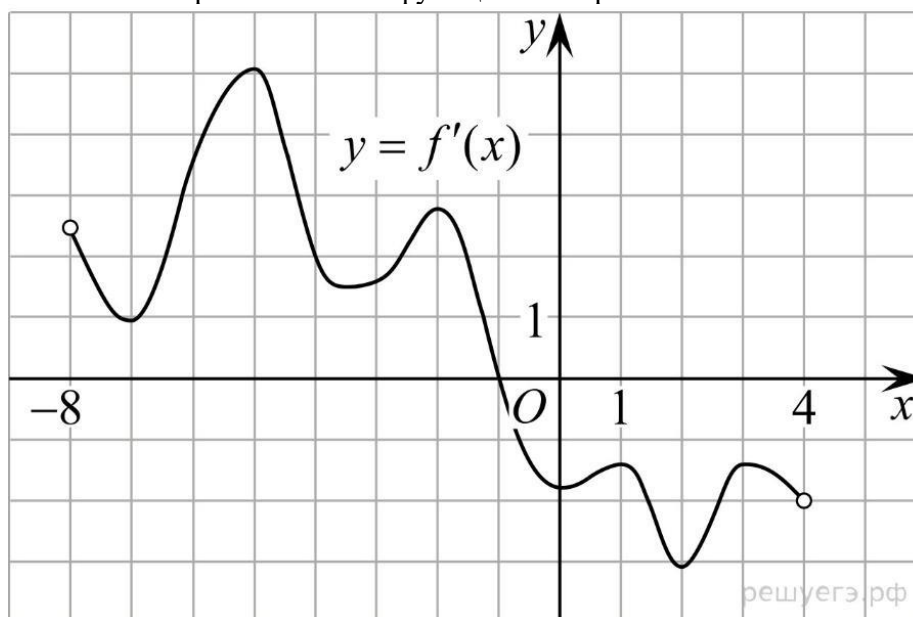
4. В шар вписан конус. Радиус основания конуса равен радиусу шара. Объем конуса равен  $3 \text{ см}^3$ . Найдите объем шара.



5. На полке стоят 6 книг: 2 из них в жанре детектив, 2 в жанре фантастики и 2 являются биографиями писателей. Наудачу берут книгу. Какова вероятность, что она окажется детективом?

6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = 6x^3 - 72x + 3$ .

7. На рисунке изображен график производной функции  $f'(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 4)$ . В какой точке отрезка  $[-7; -3]$  функция  $f(x)$  принимает наименьшее значение.



Преподаватель: \_\_\_\_\_

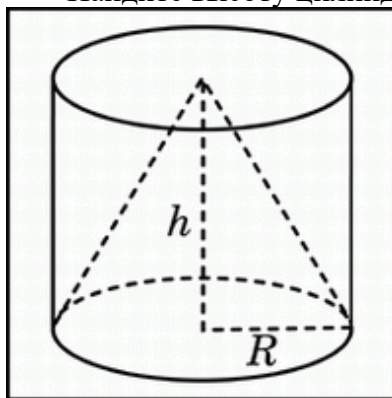


Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

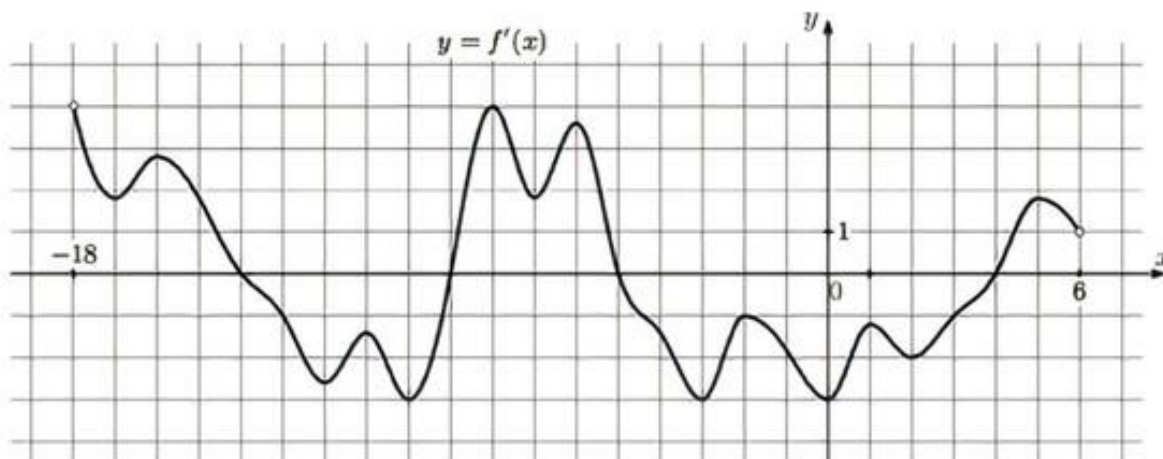
Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №28<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3x - 1}{2x^2 - 4x - 5}$ .
2. Вычислите угол между векторами  $\vec{a}(-1; 1; 0)$  и  $\vec{b}(1; 1; 0)$ .
3. Сила тока в проводнике изменяется по закону  $I(t) = 3t^2 + 2t$  (время в секундах, ток в амперах).  
Какой заряд пройдет через поперечное сечение проводника за время от третьей до шестой секунды?
4. Конус, с образующей равной 13 см, вписан в цилиндр с диаметром основания равным 10 см.  
Найдите высоту цилиндра.



5. В группе 12 мальчиков и 8 девочек. Наудачу выбирают профорга – какова вероятность, что выберут девочку?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = -x^4 + 32x + 1$ .
7. На рисунке изображен график  $f'(x)$  производной функции, определенной на интервале  $(-18; 6)$ .  
Найдите количество точек максимума функции  $f(x)$ , принадлежащих отрезку  $[-13; 1]$ .



Преподаватель: \_\_\_\_\_



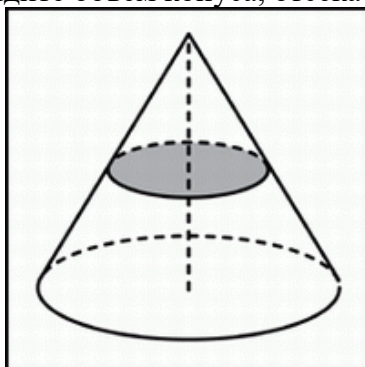
Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

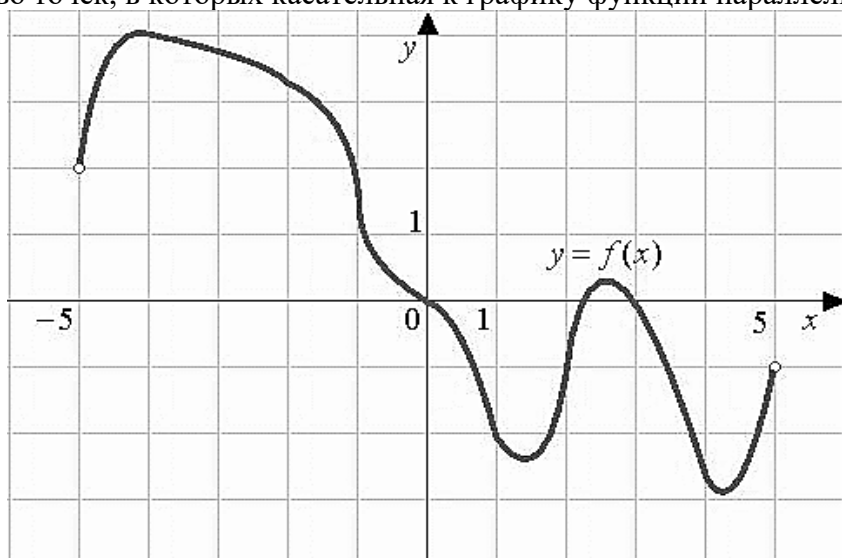
|                                                        |                                                                                                                                                                                            |                                                           |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет 29<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 - x}$$

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 - x}$ .
2. Найдите скалярное произведение векторов, если  $|\vec{a}| = 2\sqrt{2}$ ,  $|\vec{b}| = 4$  и угол между векторами равен  $45^\circ$ .
3. Тело брошено с поверхности земли вертикально вверх со скоростью  $v = (29,4 - 9,8t)$  м/с. Найдите наибольшую высоту подъема тела.
4. Объем конуса равен  $20\text{см}^3$ . Через середину его высоты провели плоскость параллельную основанию. Найдите объем конуса, отсекаемого этой плоскостью.



5. Из букв слова «республика» наугад выбирается буква. Какова вероятность того, что выбранная буква будет согласной?
6. Исследуйте функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = -x^3 + 6x^2 + 15x + 1$ .
7. На рисунке изображен график функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-5; 5)$ . Найдите количество точек, в которых касательная к графику функции параллельна прямой  $y = 6$ .



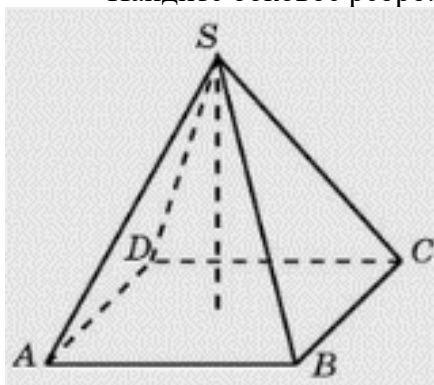
Преподаватель:

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

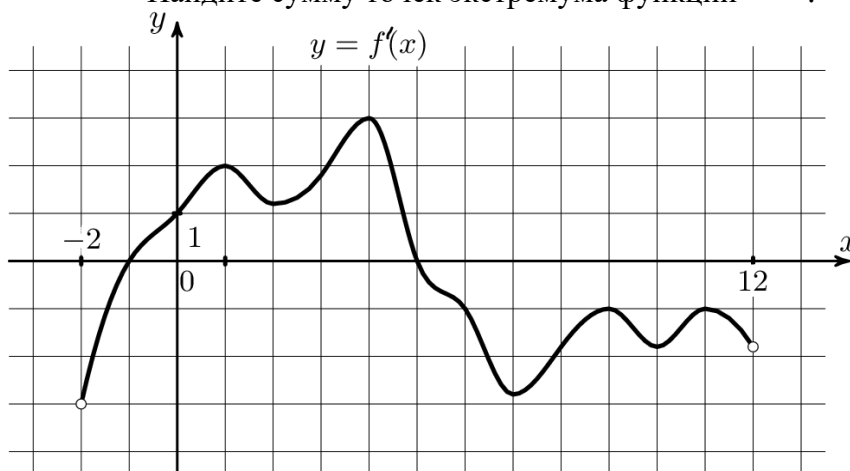
Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №30<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)\sqrt{2-x}}{x^2-1}$ .
2. Вычислите угол между векторами  $\vec{a}(1; 2; 3)$  и  $\vec{b}(-1; -1; 1)$ .
3. Два тела начали двигаться одновременно из одной точки в одном направлении по прямой. Первое тело движется со скоростью  $v = (5t^2 + 8)$  м/с. На каком расстоянии друг от друга они окажутся через 3 с?
4. В правильной четырехугольной пирамиде высота равна 12 см. Площадь основания равна  $50 \text{ см}^2$ . Найдите боковое ребро.



5. В магазине 6 открыток “С Днем Рождения”, 3 из них синие, 2 красные и одна разноцветная. Покупатель просит одну, ему неважно какую. Какова вероятность, что он купит разноцветную открытку?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = 3x^2 - 18x + 2$ .
7. На рисунке изображен график производной функции  $f'(x)$ , определенной на интервале  $(-2; 12)$ . Найдите сумму точек экстремума функции  $f(x)$ .



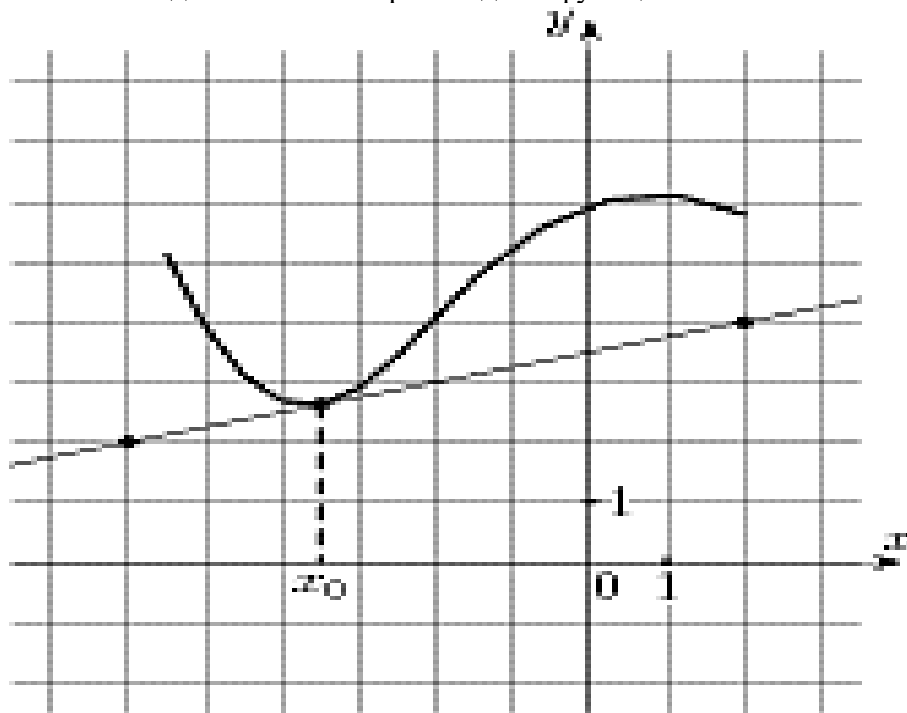
Преподаватель: \_\_\_\_\_

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                        |                                                                                                                                                                                            |                                                           |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет 31<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{8x^3 - 1}{6x^2 - 5x + 1}$ .
2. Найдите угол между векторами  $\vec{a}(1; 1; 0)$  и  $\vec{b}(0; 2; 0)$ .
3. Тело движется прямолинейно со скоростью  $v(t) = (3t^2 + 2t - 1)$  м/с. Найти путь, пройденный телом за одну секунду от начала движения.
4. Найдите координаты середины отрезка, соединяющего точки  $A(5; 8; 4)$  и  $B(-1; 4; -6)$ .
5. В коробке 7 лент разного цвета. Наудачу берут одну. Какова вероятность взять красную?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = -8x^3 + 24x - 5$ .
7. На рисунке изображены график функции  $f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ .  
Найдите значение производной функции  $f'(x)$  в точке  $x_0$ .



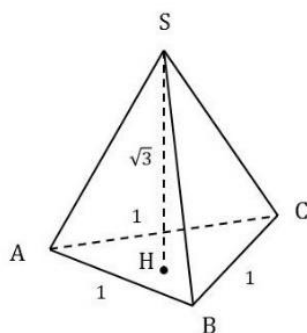
Преподаватель: \_\_\_\_\_

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

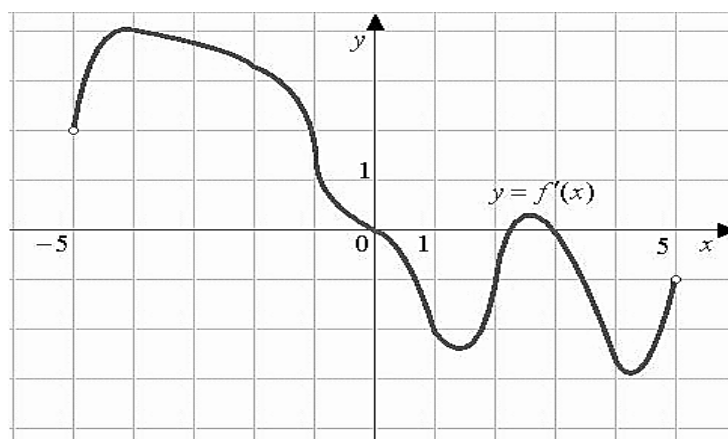
Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №32<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - 3x}{x + x^2}$ .
2. Найдите скалярное произведение векторов, если  $|\vec{a}| = 5$ ,  $|\vec{b}| = 4$ , а угол между векторами составляет  $120^\circ$ .
3. Тело движется прямолинейно со скоростью  $v = (2t - a)$  м/с. Найти значение  $a$  если известно, что за промежуток от  $t_1 = 0$  до  $t_2 = 0$  с тело прошло путь 40 м.
4. Дана правильная пирамида.  $AC = AB = BC = 1$ , высота пирамиды  $\sqrt{3}$ . Найдите ее объем.



5. Наудачу задумано число от 1 до 100. Какова вероятность, что оно окажется нечетным?
6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = 4x^2 - 8x + 6$ .
7. На рисунке изображен график производной функции  $f'(x)$ , определенной на интервале  $(-5; 5)$ . Найдите количество точек экстремума функции  $f(x)$  на отрезке  $[-4; 4]$ .



Преподаватель: \_\_\_\_\_

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

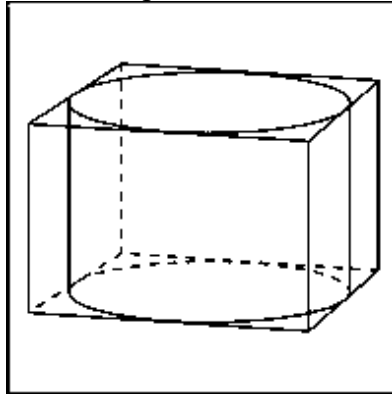
|                                                        |                                                                                                                                                                                            |                                                           |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет 33<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 - 5x + 6}{3x^2 - 12x + 20}$ .

2. Найдите угол между векторами  $\vec{a}(2; 2; 0)$  и  $\vec{b}(0; 1; 0)$ .

3. Скорость движения точки  $v = (3t - 10t^2)$  м/с. Найдите путь, пройденный точкой от начала движения до ее остановки.

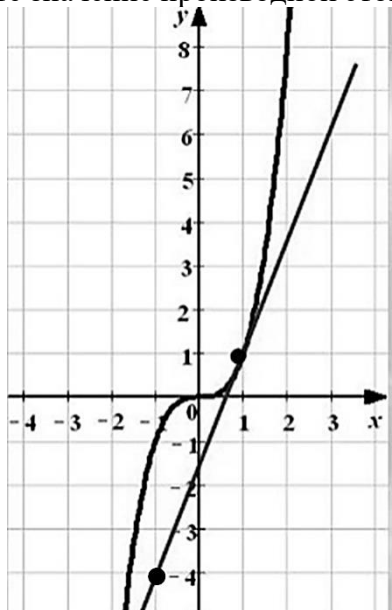
4. Прямоугольный параллелепипед описан около цилиндра, радиус основания которого равен 5 м. Объем параллелепипеда равен  $200 \text{ м}^3$ . Найдите высоту цилиндра.



5. В группе из 30 студентов только 5 выполнили домашнюю работу. Преподаватель случайным образом выбирает студента для проверки – какова вероятность, что выбранный студент не готов?

6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = -x^3 + 3x^2 + 9x + 6$ .

7. На рисунке изображен график функции  $f(x)$  и касательная к этому графику в точке с абсциссой, равной 1. Найдите значение производной этой функции в точке  $x = 1$ .



Преподаватель: \_\_\_\_\_

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

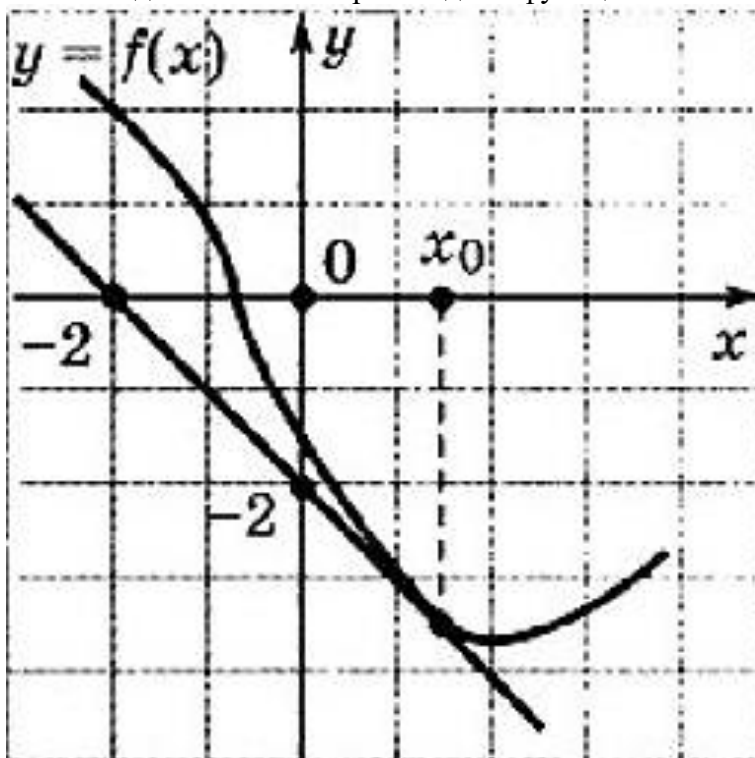
Санкт-Петербургское государственное  
бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

|                                                        |                                                                                                                                                                                             |                                                           |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Рассмотрено ЦК №1<br><br>Председатель ЦК Семёнова И.В. | Экзаменационный билет №34<br>Дисциплина: ОПД.01 Математика<br>Для специальности: 08.02.09, 09.02.07,<br>13.02.13, 23.01.17, 23.02.01, 23.02.02,<br>23.02.05, 23.02.07.<br>Курс 1, семестр 2 | УТВЕРЖДАЮ:<br><br>Зам. директора по УР<br>Вишневская М.В. |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

1. Найдите предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 3x}{3x^2 - 5x}$ .
2. Вычислите скалярное произведение, если  $|\vec{a}| = 3$ ,  $|\vec{b}| = 6$ , а угол между векторами равен  $60^\circ$ .
3. Скорость движения точки  $\vec{v} = (4t^2 + 6)$  м/с. Найдите путь, пройденной точки за пятую секунду.
4. Отметьте в координатной плоскости точки А(-2;-1), В (0;1), С (3;1), D(3;-1) и найдите площадь получившегося четырехугольника, с вершинами в этих точках.
5. Из 30 экзаменационных билетов по геометрии студент успел подготовить 10 первых и 5 последних билетов. Какова вероятность того, что, на экзамене ему достанется билет, который он не подготовил?

6. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы  $f(x) = -x^3 - 6x^2 + 36x - 20$ .
7. На рисунке изображены график функции  $f(x)$  и касательная к нему в точке с абсциссой  $x_0$ .

Найдите значение производной функции в точке  $x_0$ .



Преподаватель: \_\_\_\_\_

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу**  
по дисциплине: ОПД.01 Математика  
для профессии: 23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей

Рабочая программа разработана Ефимовой М.И., преподавателем СПб ГБПОУ «Академия транспортных технологий».

Рабочая программа дисциплины ОПД.01 Математика составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ № 413 от 17 мая 2012 года.

Рабочая программа содержит:

- общую характеристику программы;
- структуру и содержание программы;
- условия реализации программы;
- контроль и оценку результатов освоения программы;
- оценочные материалы.

В общей характеристике программы определены цели и планируемые результаты освоения учебной дисциплины.

В структуре определён объём дисциплины, виды учебной работы и форма промежуточной аттестации.

Содержание программы раскрывает тематический план, учитывающий целесообразность в последовательности изучения материала, который имеет профессиональную направленность. В тематическом плане указаны разделы и темы учебной предмета, их содержание, объём часов, перечислены лабораторные и практические работы.

Условия реализации программы содержат требования к минимальному материально-техническому обеспечению и информационному обеспечению обучения: перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы и Интернет-ресурсов.

Контроль и оценка результатов освоения программы осуществляется с помощью критериев и методов оценки по каждому знанию и умению.

Рабочая программа завершается приложением – оценочными материалами для проведение промежуточной аттестации.

Реализация рабочей программы дисциплины ОПД.01 Математика способствует в подготовке квалифицированных и компетентных специалистов по профессии 23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей и может быть рекомендована к использованию другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

Рецензент  
Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ»

Чириков А.М.