

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

ПРИНЯТО
на заседании педагогического совета
Протокол
от «24» апреля 2024 г.
№ 5

УТВЕРЖДЕНО
Приказом директора
СПб ГБПОУ «АТТ»
от «24» апреля 2024 г.
№ 803/132а

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и
программирование

Форма обучения	очная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	ДИ-41, КИ-41	ДИ-45, КИ-45
Курс	2	1
Семестр	3-4	1-2
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.:	104	104
- лекции, уроки, час.	56	56
- практические занятия, час.	46	46
- лабораторные занятия, час.	0	0
- курсовой проект/работа, час.	0	0
- промежуточная аттестация, час.	2	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч	18	18
- самостоятельная работа, час.	8	8
- консультации, час.	2	2
- экзамен, час.	8	8
Самостоятельная работа, час.	0	0
Итого объём образовательной программы, час.	122	122
Форма промежуточной аттестации	Семестровый контроль, экзамен	Семестровый контроль, экзамен

2024

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки № 1547 от 9 декабря 2016 года.

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Чириков А.М.
Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Семенова И.В.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии
№ 1 «Общеобразовательные дисциплины»

Протокол № 8 от «13» марта 2024 г.

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Проверено:

Зав. библиотекой Кузнецова В.В.

Методист Жуковская А.В.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено:
Методическим советом СПб ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 4 от «27» марта 2024 г.

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

Акт согласования с работодателем
№ 3 от «24» апреля 2024 г.

Содержание

1	Общая характеристика программы дисциплины	4
1.1	Цели и планируемые результаты освоения программы дисциплины	4
1.2	Использование часов вариативной части образовательной программы	5
2	Структура и содержание программы дисциплины	7
2.1	Структура и объём дисциплины	7
2.2	Распределение нагрузки по курсам и семестрам	8
2.3	Тематический план и содержание программы	10
3	Условия реализации программы	17
3.1	Материально-техническое обеспечение программы	17
3.2	Учебно-методическое обеспечение программы	17
4	Контроль и оценка результатов освоения программы дисциплины	18
	Приложение 1 Комплект оценочных средств по дисциплине	20

1 Общая характеристика программы дисциплины

1.1 Цели и планируемые результаты освоения программы дисциплины

Цели учебной дисциплины: научить использовать математический аппарат для решения практических задач. Изучить основные методы и понятия из теории комплексных чисел, дифференциального и интегрального исчисления и линейной алгебры.

Задачи учебной дисциплины: в результате изучения обучающийся должен иметь следующие умения и знания.

Уметь:

У1 - Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений

У2 - Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости

У3 - Применять методы дифференциального и интегрального исчисления

У4 - Решать дифференциальные уравнения

У5 - Пользоваться понятиями теории комплексных чисел;

Знать:

З1 - Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии

З2 - Основы дифференциального и интегрального исчисления

З3 - Основы теории комплексных чисел.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих общих и профессиональных компетенций или их составляющих (элементов).

Общие компетенции.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ПК 2.1 Разрабатывать требования к программным модулям на основе анализа проектной и технической документации на предмет взаимодействия компонент.

ПК 3.2 Выполнять процесс измерения характеристик компонент программного продукта для определения соответствия заданным критериям.

ПК 5.2 Разрабатывать проектную документацию на разработку информационной системы в соответствии с требованиями заказчика.

ПК 5.5 Осуществлять тестирование информационной системы на этапе опытной эксплуатации с фиксацией выявленных ошибок кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы.

1.2 Использование часов вариативной части образовательной программы

Дисциплина входит в математический и общий естественно-научный учебный цикл и предусматривает использование часов вариативной части.

Знания и умения, которые углубляются	Наименование раздела, темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
Пользоваться понятиями теории комплексных чисел, Основы теории	Действия с комплексными числами в различных формах	4	Основы теории комплексных чисел

Знания и умения, которые углубляются	Наименование раздела, темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
комплексных чисел.			
Применять методы дифференциального и интегрального исчисления, Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.	Раскрытие неопределённостей	2	Теория пределов
Применять методы дифференциального и интегрального исчисления, Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.	Исследование функции	4	Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной
Применять методы дифференциального и интегрального исчисления, Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.	Вычисление интегралов	2	Интегральное исчисление функции одной действительной переменной
Применять методы дифференциального и интегрального исчисления, Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.	Вычисление частных производных	2	Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных
Применять методы дифференциального и интегрального исчисления, Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической	Вычисление повторных интегралов	4	Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных

Знания и умения, которые углубляются	Наименование раздела, темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
геометрии;			
Применять методы дифференциального и интегрального исчисления, Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.	Исследование рядов на сходимость	4	Теория рядов
Пользоваться понятиями теории комплексных чисел, Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.	Решение дифференциальных уравнений	4	Обыкновенные дифференциальные уравнения
Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений, Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.	Вычисление определителей по свойствам	4	Матрицы и определители
Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений, Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.	Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы	4	Системы линейных уравнений
	Промежуточная аттестация в форме экзамена	16	Контроль и оценка результатов освоения
Итого			50

2 Структура и содержание программы дисциплины

2.1 Структура и объем дисциплины

Наименование разделов и (или) тем	Итого объем образовательной программы, час.	Самостоятельная работа, час.	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, час.					
			Всего	в том числе				
				лекции, уроки	практические занятия	лабораторные занятия	курсовой проект/ работа	промежуточная аттестация
Раздел 1. Основы теории комплексных чисел	6		6	4	2			
Раздел 2. Теория пределов	6		6	4	2			
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	10		10	4	6			
Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	8		8	2	6			
Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	8		8	4	4			
Раздел 6. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	10		10	6	4			
Раздел 7. Теория рядов	10		10	4	6			
Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	10		10	8	2			
Раздел 9. Матрицы и определители	12		12	8	4			
Раздел 10. Системы линейных уравнений	10		10	4	6			
Раздел 11. Векторы и действия с ними	6		6	4	2			
Раздел 12. Аналитическая геометрия на плоскости	8		8	6	2			
Промежуточная аттестация в форме экзамена	18	-	-	-	-	-	-	18
Итого объем образовательной программы	122	0	104	58	46	-	-	18

2.2 Распределение часов по курсам и семестрам

Распределение часов по курсам и семестрам на базе основного общего образования (9 классов)

Курс Семестр	I		II		III		IV		ИТОГО
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.:			68	36					104
- лекции, уроки, час.			34	22					56
- практические занятия, час.			32	14					46
- лабораторные занятия, час.			0	0					0
- курсовой проект/работа, час.			0	0					0
- промежуточная аттестация, час.			2	0					2
Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч.:			0	18					18
- самостоятельная работа, час.			0	8					8
- консультации, час.			0	2					2
- экзамен, час.			0	8					8
Самостоятельная работа, час.			0	0					0
Итого объём образовательной программы, час.			68	54					122
Форма промежуточной аттестации			Семестровый контроль	Экзамен					Экзамен

Распределение часов по курсам и семестрам на базе среднего общего образования (11 классов)

Курс Семестр	I		II		III		IV		ИТОГО
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.:	68	36							104
- лекции, уроки, час.	34	22							56
- практические занятия, час.	32	14							46
- лабораторные занятия, час.	0	0							0
- курсовой проект/работа, час.	0	0							0
- промежуточная аттестация, час.	2	0							2
Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч.:	0	18							18
- самостоятельная работа, час.	0	8							8
- консультации, час.	0	2							2
- экзамен, час.	0	8							8
Самостоятельная работа, час.	0	0							0
Итого объём образовательной программы, час.	68	54							122
Форма промежуточной аттестации	Семестровый контроль	Экзамен							Экзамен

2.3 Тематический план и содержание дисциплины

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
	Семестр 3 (9 кл.) Семестр 1 (11 кл.)				
	Раздел 1. Основы теории комплексных чисел	6			
1.	Тема 1.1. Определение комплексного числа.	2	Презентация по теме занятия	О1, стр 140	ОК 1, ОК 5, У5, 33
2.	Тема 1.2. Формы записи комплексных чисел.	2	Презентация по теме занятия	О1, стр 142	ОК 1, ОК 5, У5, 33
3.	Тема 1.3. Решение примеров на действия с комплексными числами в алгебраической форме Практическое занятие №1	2	Презентация по теме занятия	О1, стр 146	ОК 1, ОК 5, ПК2.1, У5, 33
	Раздел 2. Теория пределов.	6			
4.	Тема 2.1. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Свойства пределов.	2	Презентация по теме занятия	О1, стр 155	ОК 1, ОК 5, 31
5.	Тема 2.2. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей. Практическое занятие №2	2	Презентация по теме занятия	О1, стр 165	ОК 1, ОК 5, 31
6.	Тема 2.3. Односторонние пределы, классификация точек разрыва.	2	Презентация по теме занятия	О1, стр 182	ОК 1, ОК 5, 31
	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной.	10			

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
7.	Тема 3.1. Определение производной функции одной действительной переменной. Свойства производных	2	Презентация по теме занятия	О1, стр 188	ОК 1, ОК 5, У3, 31, 32
8.	Тема 3.2. Вычисление производной функции одной действительной переменной. Практическое занятие №3	2	Презентация по теме занятия	О1, стр 192	ОК 1, ОК 5, У3, 31, 32
9.	Тема 3.3. Вычисление производной сложной функции Практическое занятие №4	2	Презентация по теме занятия	О1, , стр 198	ОК 1, ОК 5, У3, 31, 32
10.	Тема 3.4. Полное исследование функции. Построение графиков Построение диаграмм в EXEL	2	Презентация по теме занятия	О1, стр 203	ОК 1, ОК 5, ПК 5.2, У3, 31, 32
11.	Тема 3.5. Практическая работа №1 Построение графика функции с помощью производной Компьютерное моделирование физических и экономических процессов	2	Презентация по теме занятия	О1, стр 212	ОК 1, ОК 5, ПК 3.2, У3, 31, 32
	Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	8			
12.	Тема 4.1. Неопределенный интеграл и его свойства. Замена переменной в неопределённом интеграле. Практическое занятие №5	2	Презентация по теме занятия	О1, стр 215	ОК 1, ОК 5, У3, 31, 32

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
13.	Тема 4.2. Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов. Практическое занятие №6	2	Презентация по теме занятия	О1, стр 229	ОК 1, ОК 5, У3, 31, 32
14.	Тема 4.3. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.	2	Презентация по теме занятия	О1, стр 245	ОК 1, ОК 5, У3, 31, 32
15.	Тема 4.4. Практическая работа №2. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	2	Задания по карточкам	О1, стр 239	ОК 1, ОК 5, У3, 31, 32
	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	8			
16.	Тема 5.1. Предел и непрерывность функции нескольких переменных Практическое занятие №6	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 142	ОК 1, ОК 5, У3, 31, 32
17.	Тема 5.2. Частные производные	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 145	ОК 1, ОК 5, У3, 31, 32
18.	Тема 5.3. Дифференцируемость функции нескольких переменных.	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 145	ОК 1, ОК 5, У3, 31, 32

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
19.	Тема 5.4. Производные и дифференциалы высших порядков. Практическое занятие №7	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 145	ОК 1, ОК 5, У3, 31, 32
	Раздел 6. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных.	10			
20.	Тема 6.1. Двойные интегралы и их свойства.	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 154	ОК 1, ОК 5, У3, 31, 32
21.	Тема 6.2. Вычисление двойных интегралов. Практическое занятие №8	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 154	ОК 1, ОК 5, У3, 31, 32
22.	Тема 6.3. Вычисление двойных интегралов. Практическое занятие №9	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 154	ОК 1, ОК 5, У3, 31, 32
23.	Тема 6.4. Приложение двойных интегралов	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 156	ОК 1, ОК 5, У3, 31, 32
24.	Тема 6.5. Приложение двойных интегралов	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 156	ОК 1, ОК 5, У3, 31, 32
	Раздел 7. Теория рядов.	10			

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
25.	Тема 7.1. Определение числового ряда. Свойства рядов Практическое занятие №10	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 20	ОК 1, ОК 5, 31
26.	Тема 7.2. Исследование числовых рядов на сходимость Практическое занятие №11	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 20	ОК 1, ОК 5, 31
27.	Тема 7.3. Признаки сходимости знакоположительных рядов	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 22	ОК 1, ОК 5, 31
28.	Тема 7.4. Исследование сходимости знакоположительных рядов. Численные методы и программирование	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 22	ОК 1, ОК 5, 31
29.	Тема 7.5. Исследование сходимости рядов. Признак Лейбница. Практическое занятие №12 Численные методы и программирование	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 26	ОК 1, ОК 5, 31
	Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	10			
30.	Тема 8.1. Общее и частное решение дифференциальных уравнений	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 3	ОК 1, ОК 5, У4, 32
31.	Тема 8.2. Решение дифференциальных уравнений первого порядка	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 5	ОК 1, ОК 5, У4, 32
32.	Тема 8.3. Дифференциальные уравнения 2-го порядка	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 11	ОК 1, ОК 5, У4, 32
33.	Тема 8.4. Практическая работа №3 Решение линейных ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами	2	Задания по карточкам	О2, стр 11	ОК 1, ОК 5, У4, 32

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
34.	Промежуточная форма аттестации в форме семестрового контроля	2	Задания по карточкам		ОК 1, ОК 5, У4, 32
	Всего за 3 семестр (9 кл.) Всего за 1 семестр (11 кл.)	68			
	Семестр 4 (9 кл.) Семестр 2 (11 кл.)				
	Раздел 9. Матрицы и определители	12			
35.	Тема 9.1. Понятие матрицы. Свойства матриц.	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 31	ОК 1, ОК 5, У1, 31
36.	Тема 9.2. Действия над матрицами. Практическое занятие №13	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 33	ОК 1, ОК 5, У1, 31
37.	Тема 9.3. Выполнение действий над матрицами.	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 33	ОК 1, ОК 5, У1, 31
38.	Тема 9.4. Определитель матрицы.	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 36	ОК 1, ОК 5, У1, 31
39.	Тема 9.5. Обратная матрица. Ранг матрицы.	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 41	ОК 1, ОК 5, У1, 31
40.	Тема 9.6. Нахождение обратной матрицы.	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 41	ОК 1, ОК 5, У1, 31

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
	Раздел 10. Системы линейных уравнений	10			
41.	Тема 10.1. Основные понятия системы линейных уравнений.	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 48	ОК 1, ОК 5, У1, З1
42.	Тема 10.2. Правило решения произвольной системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Практическое занятие №14	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 48	ОК 1, ОК 5, У1, З1
43.	Тема 10.3. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Практическое занятие №15	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 48	ОК 1, ОК 5, ПК 5.5, У1, З1
44.	Тема 10.4. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 51	ОК 1, ОК 5, У1, З1
45.	Тема 10.5. Практическая работа №4. Решение систем линейных уравнений методами Гаусса и Крамера. Решение СЛУ методами программирования	2	Задания по карточкам	О2, стр 51	ОК 1, ОК 5, У1, З1
	Раздел 11. Векторы и действия с ними.	6			
46.	Тема 11.1. Определение вектора. Операции над векторами, их свойства.	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 59	ОК 1, ОК 5, У1, З1
47.	Тема 11.2. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов. Практическое занятие №16	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 59	ОК 1, ОК 5, У1, З1

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр. Домашнее задание	Коды формируемых умений и знаний, компетенций
48.	Тема 11.3. Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов.	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 73-78	ОК 1, ОК 5, У1, 31
	Раздел 12. Аналитическая геометрия на плоскости.	8			
49.	Тема 12.1. Уравнение прямой на плоскости.	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 85	ОК 1, ОК 5, У2, 31
50.	Тема 12.2. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 90	ОК 1, ОК 5, У2, 31
51.	Тема 12.3. Линии второго порядка на плоскости.	2	Презентация по теме занятия	О2, стр 119-125	ОК 1, ОК 5, У2, 31
52.	Тема 12.4. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости. Практическая работа №5 Решение задач на составление уравнений кривых второго порядка	2	Задания по карточкам	О2, стр 128-135	ОК 1, ОК 5, У2, 31
	Промежуточная аттестация в форме экзамена в т.ч.:	18			
	самостоятельная работа	8			
	консультации	2			
	экзамен	8			
	Всего за 4 семестр (9 кл.)	54			
	Всего за 2 семестр (11 кл.)				
	Итого объем образовательной программы.	122			

3 Условия реализации программы дисциплины

3.1 Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации программы должны быть предусмотрены учебные помещения.

1) Кабинет «Математических дисциплин», оснащённый:

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

3.2 Учебно-методическое обеспечение программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Основная литература:

О1. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 т. Т. 1 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2021. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование)

О2. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник: в 2 т. Т. 2 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : НИЦ ИНФРА-М, 2021. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование).

О3. Дадаян, А. А. Математика : учебник / А.А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 544 с. — (Среднее профессиональное образование).

Дополнительная литература:

Д1. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2021. — 363 с.

Д2 Лисичкин В.Т., Соловейчик И.Л. Математика в задачах с решениями: учебное пособие для СПО-Лань- 9-е изд., стер., 2022.-464

4 Контроль и оценка результатов освоения программы дисциплины

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
Уметь:		
У1 - Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений	- нахождение линейных комбинаций матрицы; - вычисление определителя матрицы; - владение методами Крамера и Гаусса	Практическая работа 4. Экзамен.
У2 - Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости	- Умение строить уравнение кривых второго порядка по их характеристикам	Практическая работа 5. Экзамен.
У3 - Применять методы дифференциального и интегрального исчисления	- нахождение производной - нахождение первообразной - вычисление интеграла различными способами	Практическая работа 1. Экзамен.
У4 - Решать дифференциальные уравнения	- Решение ДУ 1 порядка - Решение линейных однородных ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами	Практическая работа 3. Экзамен.
У5 - Пользоваться понятиями теории комплексных чисел;	- перевод комплексные числа в различные формы - использование геометрической интерпретации комплексного числа - действия с комплексными числами в различных формах	Экзамен.
Знать:		
З1 - Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	- формулировка основных определений из линейной алгебры и аналитической геометрии; - формулировка основных свойств кривых второго порядка.	Практические работы 1,2,4,5. Экзамен.
З2 - Основы дифференциального и интегрального исчисления	- формулировка определения и свойств производной; - формулировка определения интеграла и его свойств.	Практическая работа 2. Экзамен.
З3 - Основы теории комплексных чисел.	- формулировка определения мнимой единицы и ее свойств; - пояснение разницы между различными формами записи комплексного числа и областью их применения.	Экзамен.

КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и
программирование

Форма обучения	очная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	ДИ-41, КИ-41	ДИ-45, КИ-45
Курс	2	1
Семестр	3-4	1-2
Форма промежуточной аттестации	Семестровый контроль, экзамен	Семестровый контроль, экзамен

2024

Разработчик:

Преподаватель СПБ ГБПОУ «АТТ» Чириков А.М.

Преподаватель СПБ ГБПОУ «АТТ» Семенова И.В.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии
№ 1 «Общеобразовательные дисциплины»

Протокол № 8 от «13» марта 2024 г.

Председатель ЦК Семёнова И.В.

Проверено:

Методист Жуковская А.В.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено:
Методическим советом СПБ ГБПОУ «АТТ»
Протокол № 4 от «27» марта 2024 г.

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

Акт согласования с работодателем
№ 3 «24» апреля 2024 г

Принято
на заседании педагогического совета
Протокол № 5 от «24» апреля 2024 г.

Утверждено
Приказом директора СПБ ГБПОУ «АТТ»
№ 803/132а от «24» апреля 2024 г.

1 Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

1.1 Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу по дисциплине ЕН.01 Элементы высшей математики.

Комплект КОС включают контрольные материалы для проведения:

- промежуточной аттестации в 1 (3) семестре в форме семестрового контроля
- промежуточной аттестации в 2 (4) семестре в форме экзамена;

Промежуточная аттестация в 1 (3) семестре в форме семестрового контроля

Семестровый контроль проводится форма проведения семестрового контроля одновременно для всей группы в виде вид выведения средней оценки за запланированные программой работы.

Промежуточная аттестация во 2 (4) семестре в форме экзамена

Экзамен проводится форма проведения экзамена индивидуально для подгрупп по 5 человек в виде вид проведения экзамена устного ответа на вопросы и решения задач.

1.2 Результаты освоения программы, подлежащие оценке

Промежуточная аттестация в 1 (3) семестре

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
Уметь:		
У2 - Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости	- Умение строить уравнение кривых второго порядка по их характеристикам	Практическая работа 5..
У3 - Применять методы дифференциального и интегрального исчисления	- нахождение производной - нахождение первообразной - вычисление интеграла различными способами	Практическая работа 1.
У4 - Решать дифференциальные уравнения	- Решение ДУ 1 порядка - Решение линейных однородных ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами	Практическая работа 3.
Знать:		
З1 - Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	- формулировка основных определений из линейной алгебры и аналитической геометрии; - формулировка основных свойств кривых второго порядка.	Практические работы 1,2.
З2 - Основы дифференциального и интегрального исчисления	- формулировка определения и свойств производной; - формулировка определения интеграла и его свойств.	Практическая работа 2.

Промежуточная аттестация во 2(4) семестре.

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
Уметь:		
У1 - Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений	- нахождение линейных комбинаций матрицы; - вычисление определителя матрицы; - владение методами Крамера и Гаусса	Вопросы 24-28
У2 - Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости	- Умение строить уравнение кривых второго порядка по их характеристикам	Вопросы 30-34
У3 - Применять методы дифференциального и интегрального исчисления	- нахождение производной - нахождение первообразной - вычисление интеграла различными способами	Задача 1
У4 - Решать дифференциальные уравнения	- Решение ДУ 1 порядка - Решение линейных однородных ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами	Задача 2
У5 - Пользоваться понятиями теории комплексных чисел;	- перевод комплексные числа в различные формы - использование геометрической интерпретации комплексного числа - действия с комплексными числами в различных формах	Вопросы 1-10
Знать:		
31 - Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	- формулировка основных определений из линейной алгебры и аналитической геометрии; - формулировка основных свойств кривых второго порядка.	Вопросы 11-34
32 - Основы дифференциального и интегрального исчисления	- формулировка определения и свойств производной; - формулировка определения интеграла и его свойств.	Вопросы 11-19
33 - Основы теории комплексных чисел.	- формулировка определения мнимой единицы и ее свойств; - пояснение разницы между различными формами записи комплексного числа и областью их применения.	Вопросы 1-10

2 Пакет экзаменатора

2.1 Условия проведения

Промежуточная аттестация в 1 (3) семестре.

Условия приема: до сдачи семестрового контроля допускаются студенты, выполнившие запланированные рабочей программой работы и имеющие положительные оценки по итогам их выполнения.

Количество работ:

- 3 практических работы.

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению:

Семестровый контроль включает все запланированные рабочей программой работы.

Время проведения: 90 минут.

Оборудование: не используется.

Учебно-методическая и справочная литература: справочный материал, одобренный на заседании цикловой комиссии.

Порядок подготовки: с условиями проведения и критериями оценивания студенты знакомятся на первом занятии, запланированные рабочей программой работы проводятся в течение курса обучения.

Порядок проведения: преподаватель озвучивает итоги по результатам текущих работ, проводит собеседование со студентами, имеющими академические задолженности и претендующих на более высокую оценку.

Промежуточная аттестация во 2(4) семестре.

Условия приема: до сдачи экзамена допускаются студенты, выполнившие запланированные рабочей программой работы и имеющие положительные оценки по итогам их выполнения.

Количество работ:

- пять практических работ.

Количество вариантов:

34 варианта экзаменационных билетов.

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению заданий: в каждом экзаменационном билете два теоретических вопроса и два практических задания.

Время проведения: 40 минут каждому студенту на подготовку к устному ответу и решению практических заданий, 10 минут на ответ.

Оборудование: не используется.

Учебно-методическая и справочная литература: справочный материал, одобренный на заседании цикловой комиссии.

Порядок подготовки: с условиями проведения и критериями оценивания студенты знакомятся на первом занятии, запланированные рабочей программой работы проводятся в течение курса обучения.

Порядок проведения: преподаватель озвучивает итоги по результатам текущих работ, проводит собеседование со студентами, имеющими академические задолженности и претендующих на более высокую оценку.

2.2 Критерии и система оценивания

Промежуточная аттестация в 1 (3) семестре.

Оценка «отлично» ставится, если студент выполнил все контрольные задания в полном объеме и средняя оценка составляет 4,6 и более.

Оценка «хорошо» ставится, если студент выполнил все контрольные задания в полном объеме и средняя оценка по заданиям составляет 3,6 - 4,5.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент выполнил все контрольные

задания в полном объеме и средняя оценка по заданиям составляет 3,0 - 3,5.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент выполнил все контрольные задания в полном объеме и средняя оценка составляет 2,9 и менее; если студент выполнил контрольные задания не в полном объеме или выполнил не все контрольные задания.

Промежуточная аттестация в 2 (4) семестре.

При ответе на теоретический вопрос студент должен обстоятельно, с достаточной полнотой изложить вопрос, дать правильные формулировки, точные определения понятий и терминов, показать полное понимание материала и обосновать свой ответ, показывая связанность и последовательность изложения.

При решении практических заданий студент должен представить необходимые для решения формулы с пояснениями, представить и обосновать решение.

Оценка «отлично» ставится в том случае, когда студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал (дидактические единицы, предусмотренные ФГОС), исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Оценка «хорошо» ставится, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не знает отдельных разделов программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

3 Пакет экзаменуемого

3.1 Перечень вопросов для подготовки к экзамену

- 1) Алгебраическая форма комплексного числа
- 2) Показательная форма комплексного числа
- 3) Тригонометрическая форма комплексного числа
- 4) Модуль и аргумент комплексного числа
- 5) Степени мнимой единицы
- 6) Геометрическая интерпретация комплексного числа
- 7) Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом
- 8) Действия над комплексными числами в алгебраической форме
- 9) Действия над комплексными числами в показательной форме
- 10) Действия над комплексными числами в тригонометрической форме
- 11) Геометрический смысл производной
- 12) Связь между производной и характером монотонности функции
- 13) Исследование функции на экстремум с помощью производной
- 14) Выпуклость и вогнутость функции, связь с производной
- 15) Точки перегиба
- 16) Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределённого интеграла
- 17) Определенный интеграл и его свойства.
- 18) Вычисление площади плоской фигуры, связь с определённым интегралом
- 19) Вычисление пути пройденной точкой, связь с определённым интегралом
- 20) Определение числового ряда. Свойства рядов
- 21) Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость
- 22) Признаки сходимости знакоположительных рядов
- 23) Общее и частное решение дифференциальных уравнений
- 24) Действия над матрицами
- 25) Ранг матрицы
- 26) Теорема Кронекера —Капелли
- 27) Вычисление определителей
- 28) Метод Гаусса
- 29) Операции над векторами, их свойства
- 30) Вычисление скалярного произведения векторов. Его свойства
- 31) Вычисление смешанного произведения векторов. Его свойства
- 32) Вычисление векторного произведения векторов. Его свойства
- 33) Уравнение прямой на плоскости
- 34) Расстояние от точки до прямой

3.2 Перечень примерных задач для подготовки к экзамену

- 1) Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^3 + 3x}{6x^2 - 5x}$
- 2) Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = \ln(4x)$, $x_0 = 0.25$
- 3) Вычислить определенный интеграл методом подстановки $\int_{\pi}^{2\pi} \cos 2x dx$

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Алгебраическая форма комплексного числа 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{8x^3 - 1}{6x^2 - 5x + 1}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = (x^2 - 1)^2, x_0 = 1$ $f(x) = e^{3x+1}$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_{-1}^2 (x^2 + 1)^3 x dx$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Показательная форма комплексного числа 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+1)^2}{2x^2}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = (x^3 + 1)^3, x_0 = -1$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_{-1}^3 (x^2 - 1)^3 x dx$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Тригонометрическая форма комплексного числа 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 3x^2 + 2x}{x^2 - x - 6}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = (x^2 + 1)^2, x_0 = 0$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_1^3 (x^2 - 2)^3 x dx$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Модуль и аргумент комплексного числа 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = (x^3 - 1)^2, x_0 = 1$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_0^4 (x^2 + 1)^3 x dx$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Степени мнимой единицы 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{x - 3}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = (x^4 - 1)^4, x_0 = -1$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_{-1}^2 (x^3 + 1)^3 x^2 dx$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Геометрическая интерпретация комплексного числа 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 - 64}{x - 4}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = (x^2 + 1)^5, x_0 = 0$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_0^2 (x^3 - 1)^3 x^2 dx$		
Преподаватель: _____		

Санкт- Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = (x^3 - 1)^3, x_0 = -1$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_{-1}^2 (x^3 + 1)^4 x^2 dx$		
Преподаватель: _____		

Санкт- Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Действия надо комплексными числами в алгебраической форме 2. Вычислить предел $\lim_{y \rightarrow -2} \frac{y(y^2 + 3y + 2)}{(y-3)(y+2)}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = (x^4 - 4)^3, x_0 = -2$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_1^3 (x^3 + 1)^3 x^2 dx$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Действия надо комплексными числами в показательной форме 2. Вычислить предел $\lim_{z \rightarrow -2} \frac{z(z+2)^2}{(z-3)(z+2)}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = (x^2 - 1)^4, x_0 = -1$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_2^5 (x^3 - 16)^2 x^2 dx$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Действия надо комплексными числами в тригонометрической форме 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{x+1}-1}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = \sin(5x^2 - 5), x_0 = -1$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_2^4 \frac{xdx}{(x^2 + 2)^3}$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК _____ Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В. Вишневская
1. Геометрический смысл производной 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{\sqrt{x^2+1}-1}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = \cos(5x^2 - 5), x_0 = -1$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_4^6 \frac{xdx}{(x^2 + 2)^3}$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК _____ Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В. Вишневская
1. Связь между производной и характером монотонности функции 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{2x^2 - x}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = \operatorname{tg}(5x^2 - 5), x_0 = -1$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_{-3}^3 \frac{xdx}{(x^2 + 1)^4}$		
Преподаватель: _____		

Санкт- Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК _____ Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В. Вишневская
1. Исследование функции на экстремум с помощью производной 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = \sin(x^3 + 8), x_0 = -2$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_{-2}^4 \frac{xdx}{(x^2 + 2)^3}$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК _____ Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В. Вишневская
1. Выпуклость и вогнутость функции, связь с производной 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 1}{2x^2 - x - 1}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = \cos(x^3 - 8), x_0 = 2$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_1^2 \frac{xdx}{x^2 + 1}$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Точки перегиба 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2+x-1}{2x+5}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = \operatorname{tg}(x^3 + 8), x_0 = -2$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_{-2}^2 \frac{x^2 dx}{x^3 - 6}$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределённого интеграла 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-2x+1}{x^2-1}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = \sin\left(\frac{x^2}{\pi}\right), x_0 = \pi$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_1^2 \frac{(x+1)dx}{x^2+2x}$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №17 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Определенный интеграл и его свойства. 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{\sqrt{6+x}-3}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = \cos\left(\frac{x^2}{\pi}\right), x_0 = \pi$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_{-1}^2 \frac{(2x+2)dx}{x^2+2x}$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №18 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Вычисление площади плоской фигуры, связь с определённым интегралом 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3-2x^2+1}{3x^3-5}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = \operatorname{ctg}\left(\frac{x^2}{\pi}\right), x_0 = \pi$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_1^2 \frac{(x-1)dx}{x^2-2x}$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №19 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Вычисление пути пройденной точкой, связь с определённым интегралом 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x+1}{x}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = e^{x^2-4}, x_0 = 2$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_1^2 \frac{dx}{4x^2 + 9}$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №20 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Определение числового ряда. Свойства рядов 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2-2x-1}{x^3+4}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = e^{x^2-4}, x_0 = -2$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_1^2 \frac{dx}{9x^2 + 9}$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №21 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^3 - 2x^2 + x}{3x^2 + 2x}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = e^{x^3 - 8}, x_0 = 2$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_{-1}^3 \frac{dx}{4x^2 + 9}$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №22 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Признаки сходимости знакоположительных рядов 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = e^{x^3 + 8}, x_0 = -2$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_1^2 \frac{dx}{4x^2 + 1}$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №23 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
<ol style="list-style-type: none">Общее и частное решение дифференциальных уравненийВычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 12x + 20}$Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = e^{2x-4}, x_0 = 2$Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_{-2}^2 \frac{dx}{16x^2 + 25}$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №24 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
<ol style="list-style-type: none">Действия над матрицамиВычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 3x - 10}{3x^2 - 5x - 2}$Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = e^{2x+4}, x_0 = -2$Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{9x^2 + 9}}$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №25 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Ранг матрицы 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 3x^2 + 2x}{x^2 - x - 6}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = e^{x^2}, x_0 = 0$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{4x^2 + 16}}$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №26 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Теорема Кронекера — Капелли 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 4x^2 + 4x}{(x-3)(x+2)}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = e^{x^4}, x_0 = 0$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{4x^2 + 25}}$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК _____ Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №27 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В. Вишневская
1. Вычисление определителей 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x+1)^2}{2x^2}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = e^{\frac{x^2}{e^2}}, x_0 = e$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{4x^2 - 9}}$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК _____ Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №28 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В. Вишневская
1. Метод Гаусса 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2+3x-1}{2x^2-4x-5}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = \ln(x^3 - 7), x_0 = 2$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_{\pi}^{2\pi} \cos 4x dx$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №29 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Операции над векторами, их свойства 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 - x}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = \ln(x^2 - 3), x_0 = 2$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_{\pi}^{2\pi} \sin 4x dx$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №30 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Вычисление скалярного произведения векторов. Его свойства 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)\sqrt{2-x}}{x^2-1}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = \ln(x^3), x_0 = 1$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_{-\pi}^{2\pi} \cos 4x dx$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №31 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Вычисление смешанного произведения векторов. Его свойства 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{8x^3 - 1}{6x^2 - 5x + 1}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = \ln(2x), x_0 = 0.5$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_{-\pi}^{2\pi} \sin 4x dx$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК <hr/> Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №32 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. Директора по УР <hr/> М.В. Вишневская
1. Вычисление векторного произведения векторов. Его свойства 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - 3x}{x + x^2}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = \ln(x - 1), x_0 = 2$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_{\pi}^{2\pi} \cos 2x dx$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №33 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР М.В. Вишневская
1. Уравнение прямой на плоскости 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 - 5x + 6}{3x^2 - 12x + 20}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = \ln(4x), x_0 = 0.25$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_1^2 \sin \pi x dx$		
Преподаватель: _____		

Правительство Санкт-Петербурга
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК № 4 Председатель ЦК Семёнова И.В.	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №34 учебная дисциплина: ЕН.01 Элементы высшей математики специальность: 09.02.07 курс 1 семестр 2 (11 кл) курс 2 семестр 4 (9 кл)	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР М.В. Вишневская
1. Расстояние от точки до прямой 2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 3x}{3x^2 - 5x}$ 3. Вычислить производную сложной функции в точке $f(x) = \ln(x^4), x_0 = 1$ 4. Вычислить определённый интеграл методом подстановки $\int_1^2 \cos \pi x dx$		
Преподаватель: _____		

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу

по дисциплине ЕН.01 Элементы высшей математики
для специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование

Рабочая программа разработана Чириковым А.М. и Семёновой И.В., преподавателями СПб ГБПОУ «Академия транспортных технологий» Санкт-Петербурга.

Рабочая программа дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки № 1547 от 9 декабря 2016 года.

Рабочая программа содержит:

- общую характеристику дисциплины;
- структуру и содержание дисциплины;
- условия реализации дисциплины;
- контроль и оценку результатов освоения дисциплины;
- комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине.

В общей характеристике дисциплины определены место дисциплины в учебном процессе, цели и планируемые результаты освоения учебной дисциплины.

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

Содержание дисциплины раскрывает тематический план, учитывающий целесообразность в последовательности изучения материала, который имеет профессиональную направленность. В тематическом плане указаны разделы и темы учебной дисциплины, их содержание, объём часов, перечислены лабораторные и практические работы. Так же в содержании указаны общие и профессиональные компетенции на формирование которых направлено изучение учебной дисциплины.

Условия реализации дисциплины 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 дисциплины осуществляется с помощью критериев и методов оценки по каждому знанию и умению.

Рабочая программа завершается приложением – комплектом контрольно-оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Реализация рабочей программы дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики способствует в подготовке квалифицированных и компетентных специалистов по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование и может быть рекомендована к использованию другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

Рецензент
Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ»

Фалина И.В.