

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 «26» апреля 2023 г.  
№ 5

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом директора  
СПб ГБПОУ «АТТ»  
от «26» апреля 2023 г.  
№ 872/149а

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: ЕН.01 Математика

Специальность: 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по  
отраслям)

Форма обучения	заочная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Курс		1
Семестр		-
Обязательная аудиторная учебная нагрузка, час., в т.ч.:		8
- теоретическое обучение, час.		6
- практические занятия, час.		-
- лабораторные занятия, час.		-
- курсовой проект/работа, час.		-
- промежуточная аттестация		2
Самостоятельная работа, час.		58
Консультации (рекомендованные), час.		6
Максимальная учебная нагрузка, час.		72
Форма промежуточной аттестации		экзамен

2023 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) среднего профессионального образования (далее СПО) по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №69 от 05.02.2018 года

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Папко М.Б.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии  
№ 1 «Общеобразовательные дисциплины»  
Протокол № 8 от «09» марта 2023 г.

Председатель ЦК Семенова И.В.

Проверено:

Зав. библиотекой Кузнецова В.В.

Методист Потапова Ю.В.

Зав. методическим кабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено:  
Методическим советом СПб ГБПОУ «АТТ»  
Протокол № 4 от «29» марта 2023 г.

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

Акт согласования с работодателем  
№ 8 от «26» апреля 2023 г.

## Содержание

1	Общая характеристика программы	4
1.1	Цели и планируемые результаты освоения программы	4
1.2	Использование часов вариативной части образовательной программы	5
2	Структура и содержание программы	6
2.1	Структура и объём программы	6
2.2	Распределение часов по курсам и семестрам	7
2.3	Тематический план и содержание программы	8
3	Условия реализации программы	10
3.1	Материально-техническое обеспечение программы	10
3.2	Информационное обеспечение программы	10
4	Контроль и оценка результатов освоения программы	11
	Приложение 1 Комплект оценочных средств	15

## **1 Общая характеристика программы**

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

**Цели дисциплины:** сформировать у обучающихся научное математическое мышление и умение применять математический аппарат для исследования экономических процессов и решения задач специальности.

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

#### Знать:

31 Знание основных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности

32 Знание основных понятий и методов теории комплексных чисел, линейной алгебры, математического анализа

33 Значения математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ

34 Знание математических понятий и определений, способов доказательства математическими методами

35 Знание математических методов при решении задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью и иных прикладных задач

Знание математического анализа информации, представленной различными способами, а также методов построения графиков различных процессов

Знание экономико-математических методов, взаимосвязи основ высшей математики с экономикой и спецдисциплинами

#### Уметь:

У1 Умение решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности

У2 Быстрота и точность поиска, оптимальность и научность необходимой информации, а также обоснованность выбора применения современных технологий её обработки

У3 Организовывать самостоятельную работу при освоении профессиональных компетенций; стремиться к самообразованию и повышению профессионального уровня

У4 Умело и эффективно работает в коллективе, соблюдает профессиональную этику

У5 Умение ясно, чётко, однозначно излагать математические факты, а также рассматривать профессиональные проблемы, используя математический аппарат

У6 Умение рационально и корректно использовать информационные ресурсы в профессиональной и учебной деятельности

У7 Умение обоснованно и адекватно применять методы и способы решения задач в профессиональной деятельности

**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 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

## **1.2 Использование часов вариативной части образовательной программы**

Дисциплина входит в Математический и общий естественнонаучный учебный цикл и не предусматривает использование часов вариативной части.

## 2 Структура и содержание программы

### 2.1 Структура и объем программы

Наименование разделов и (или) тем	Максимальная нагрузка, час.	Самостоятельная работа, час.	Обязательная аудиторная нагрузка, час.				Консультации
			Всего	в том числе			
				лекции уроки	практические занятия	лабораторные занятия	
Раздел 1. Комплексные числа и приближенные вычисления	13	12	1	1			
Раздел 2. Элементы линейной алгебры	13	12	1	1			
Раздел 3. Введение в анализ	12	12					
Раздел 4. Дифференциальное исчисление	14	11	3	3			
Раздел 5. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения	12	11	1	1			
Промежуточная аттестация в форме экзамена	2		2			2	
Консультации (рекомендованные)	6						6
<b>Итого объем образовательной программы</b>	<b>72</b>	<b>58</b>	<b>8</b>	<b>6</b>		<b>2</b>	<b>6</b>

## 2.2 Распределение часов по курсам и семестрам

№ п/п	Курс	I	II	III	ИТОГО
<b>1.</b>	<b>Объём образовательной программы, в т.ч.:</b>	<b>8</b>			<b>8</b>
	- лекции, уроки, час.	6			6
	- практические занятия, час.				
	- лабораторные занятия, час.				
	- курсовой проект/работа, час.				
	- промежуточная аттестация в форме экзамена, час.	2			2
<b>2.</b>	<b>Самостоятельная работа, час.</b>	<b>58</b>			<b>58</b>
<b>3.</b>	<b>Консультации, час</b>	<b>6</b>			<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен</b>			<b>Экзамен</b>

### 2.3 Тематический план и содержание программы

№ 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 компетенций
	<b>1 курс</b>				
	<b>Раздел 1. Комплексные числа и приближенные вычисления</b>	<b>13</b>			
<b>1</b>	Тема 1.1 Алгебраическая форма комплексного числа. Определение комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом	1	Математические формулы	О1, О2, О3	ОК 2,3
	<b>Самостоятельная работа:</b> Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа Геометрическая интерпретация комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа. Оформление домашней контрольной работы. Работа с литературой по закреплению и углублению теоретических знаний и умений.	12			
	<b>Раздел 2. Элементы линейной алгебры.</b>	<b>13</b>			
<b>1</b>	Тема 2.1. Метод Крамера Понятие о линейной алгебре и задачах линейного программирования. Вычисление определителей.	1	Математические формулы	О1, О2, О3	ОК 2,4
	<b>Самостоятельная работа:</b> Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера. Матрицы. Метод Гаусса. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса Линейное программирование Решение задач линейного программирования	12			



	<b>Раздел 3. Введение в анализ</b>	<b>12</b>			
	<b>Самостоятельная работа.</b> Функции двух и нескольких переменных, способы задания, символика, область определения. Предел функции. Бесконечно малые функции. Метод эквивалентных бесконечно малых величин. Раскрытие неопределённости вида $0/0$ и $\infty/\infty$ . Замечательные пределы. Непрерывность функции. Оформление домашней контрольной работы.	12	Математические формулы	O1, O2, O3	
	<b>Раздел 4. Дифференциальное исчисление</b>	<b>14</b>			
<b>2</b>	Тема 4.1. Производная и дифференциал Производная функции. Основные правила дифференцирования.	2	Математические формулы	O1, O2, O3	OK 2,3
<b>3</b>	Тема 4.1. Производная и дифференциал Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций. Частные производные высших порядков.	1			
	<b>Самостоятельная работа</b> Первый дифференциал функции, связь с приращением функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Частные производные функции нескольких переменных. Полный дифференциал.	11			
	<b>Раздел 5. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения</b>	12			
<b>3</b>	Тема 5.1. Неопределённый интеграл Первообразная функция и неопределённый интеграл. Основные правила неопределённого интегрирования. Методы замены переменной. Тема 5.2. Определённый интеграл Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	1	Математические формулы	O1, O2, O3	OK 2,4
	Самостоятельная работа Тема 5.1. Неопределённый интеграл Первообразная функция и неопределённый интеграл. Основные правила неопределённого интегрирования. Методы замены переменной. Интегрирование по частям. Нахождение неопределённого интеграла с помощью таблиц, а также используя его свойства. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегральное исчисление функций одной вещественной переменной. Тема 5.2. Определённый интеграл Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Задача	11			

	<p>нахождения площади криволинейной трапеции. Основные свойства определённого интеграла. Правила замены переменной и интегрирования по частям.</p> <p>Тема 5.3. Несобственный интеграл</p> <p>Интегрирование неограниченных функций. Интегрирование по бесконечному промежутку. Вычисление несобственных интегралов. Исследование сходимости (расходимости) интегралов. Приложения интегрального исчисления. Вычисление площади плоской фигуры, длины кривой, объёма и площади тел вращения.</p> <p>Тема 5.4. Дифференциальные уравнения</p> <p>Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям. Основные понятия и определения.</p> <p>Дифференциальные уравнения первого порядка и первой степени</p> <p>Уравнения с разделяющимися переменными. Однородное дифференциальное уравнение. Решение дифференциальных уравнений первого порядка и первой степени, уравнений с разделяющимися переменными, а также однородных дифференциальных уравнений.</p>				
	<b>Консультации</b>	6			
<b>4</b>	<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	2			
	<b>Итого объём образовательной программы</b>	72			

### 3 Условия реализации программы

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение программы

Для реализации программы предусмотрены учебные помещения.

1) Кабинет «Математики», оснащённый:

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

#### 3.2 Информационное обеспечение программы

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

##### Основная литература:

О1 Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023 — 439 с. — (Профессиональное образование).

О2 Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 320 с. — (Профессиональное образование).

О3 Папко М.Б. – Методические рекомендации по выполнению домашней контрольной работы, СПб ГБПОУ АТТ, 2020 (библиотека АТТ)

##### Дополнительная литература:

Д1 Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2023. — 439 с. — (Серия : Профессиональное образование).

Д2 Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2023. — 320 с. — (Серия : Профессиональное образование).

##### Электронные издания (электронные ресурсы)

1. <http://elib.mosgu.ru> Электронный каталог Библиотеки МосГУ IPRbooks  
Электронно-библиотечная система KNIGAFUND.RU

2. <http://mathportal.net/> Сайт создан для помощи студентам, желающим самостоятельно изучать и сдавать экзамены по высшей математике, и помощи преподавателям в подборке материалов к занятиям и контрольным работам

3. <https://studfiles.net/> Файловый архив студентов

4. <http://matematika.electrichelp.ru/matricy-i-opredeliteli/> Формулы, уравнения, теоремы, примеры решения задач

5. <http://www.mathprofi.ru/> Материалы по математике для самостоятельной подготовки

6. <https://ru.onlinemschool.com/math/library/> Изучение математики онлайн

7. <https://www.bestreferat.ru/> Банк рефератов

8. <http://www.cleverstudents.ru/> Доступная математика

9. <http://ru.solverbook.com/> Собрание учебных онлайн калькуляторов, теории и примеров решения задач

10. <https://www.calc.ru/> Справочный портал

#### 4 Контроль и оценка результатов освоения программы

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
31 знание основных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности	1) знает определение комплексного числа в алгебраической форме, действия над ними; 2) знает, как геометрически изобразить комплексное число; 3) знает, что представляет собой модуль и аргумент комплексного числа; 4) знает, как найти площадь криволинейной трапеции; 5) знает, что называется определённым интегралом; 6) знает формулу Ньютона-Лейбница; 7) знает основные свойства определённого интеграла; 8) знает правила замены переменной и интегрирование по частям; 9) знает, как интегрировать неограниченные функции; 10) знает, как интегрировать по бесконечному промежутку; 11) знает, как вычислять несобственные интегралы; 12) знает, как исследовать сходимость (расходимость) интегралов;	Домашняя контрольная работа, экзамен
32 знание основных понятий и методов теории комплексных чисел, линейной алгебры, математического анализа	1) знает определение комплексного числа в алгебраической форме, действия над ними; 2) знает, как геометрически изобразить комплексное число; 3) знает, что представляет собой модуль и аргумент комплексного числа; 4) знает экономико-математические методы; 5) знает, что представляют собой матричные модели; 6) знает определение матрицы и действия над ними; 7) знает, что представляет собой определитель матрицы; 8) знает, что такое определитель второго и третьего порядка; 9) знает задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям; 10) знает основные понятия и определения дифференциальных уравнений;	Домашняя контрольная работа, экзамен
33 значения математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ	1) знает метод Гаусса, правило Крамера и метод обратной матрицы; 2) знает, что представляет собой первообразная функция и неопределённый интеграл; 3) знает основные правила неопределённого интегрирования; 4) знает, как находить неопределённый интеграл с помощью таблиц, а также используя его свойства; 5) знает в чём заключается метод замены переменной и интегрирования по частям; 6) знает, как интегрировать простейшие рациональные дроби;	Домашняя контрольная работа, экзамен
34 знание математических	1) знает метод Гаусса, правило Крамера и метод обратной матрицы;	Домашняя контрольная

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p>понятий и определений, способов доказательства математическими методами</p>	<p>2) знает задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям;  3) знает основные понятия и определения дифференциальных уравнений;  4) знает определение предела функции;  5) знает определение бесконечно малых функций;  6) знает метод эквивалентных бесконечно малых величин;  7) знает, как раскрывать неопределённость вида <math>0/0</math> и <math>\infty/\infty</math>;  8) знает замечательные пределы;  9) знает определение непрерывности функции;</p>	<p>работа, экзамен</p>
<p>35 знание математических методов при решении задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью и иных прикладных задач</p>	<p>1) знает экономико-математические методы;  2) знает, что представляют собой матричные модели;  3) знает определение матрицы и действия над ними;  4) знает, что представляет собой определитель матрицы;  5) знает, что такое определитель второго и третьего порядка;  6) знает, как найти площадь криволинейной трапеции;  7) знает, что называется определённым интегралом;  8) знает формулу Ньютона-Лейбница;  9) знает основные свойства определённого интеграла;  10) знает правила замены переменной и интегрирование по частям;  11) знает определение предела функции;  12) знает определение бесконечно малых функций;  13) знает метод эквивалентных бесконечно малых величин;  14) знает, как раскрывать неопределённость вида <math>0/0</math> и <math>\infty/\infty</math>;  15) знает замечательные пределы;  16) знает определение непрерывности функции;</p>	<p>Домашняя контрольная работа, экзамен</p>
<p>36 знание математического анализа информации, представленной различными способами, а также методов построения графиков различных процессов</p>	<p>1) знает, что представляет собой математическая модель;  2) знает как практически применять математические модели при решении различных задач;  3) знает общую задачу линейного программирования;  4) знает матричную форму записи;  5) знает графический метод решения задачи линейного программирования;  6) знает, как интегрировать неограниченные функции;  7) знает, как интегрировать по бесконечному промежутку;  8) знает, как вычислять несобственные интегралы;  9) знает, как исследовать сходимость (расходимость) интегралов;  10) знает, как задавать функции двух и нескольких переменных, символику, область определения;</p>	<p>Домашняя контрольная работа, экзамен</p>

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
37 знание экономико-математических методов, взаимосвязи основ высшей математики с экономикой и специдисциплинами	1) знает экономико-математические методы; 2) знает, что представляют собой матричные модели; 3) знает определение матрицы и действия над ними; 4) знает, что представляет собой определитель матрицы; 5) знает, что такое определитель второго и третьего порядка; 6) знает, что представляет собой математическая модель; 7) знает как практически применять математические модели при решении различных задач; 8) знает общую задачу линейного программирования; 9) знает матричную форму записи; 10) знает графический метод решения задачи линейного программирования; 11) знает, что представляет собой первообразная функция и неопределённый интеграл; 12) знает основные правила неопределённого интегрирования; 13) знает, как находить неопределённый интеграл с помощью таблиц, а также используя его свойства; 14) знает в чём заключается метод замены переменной и интегрирования по частям; 15) знает как интегрировать простейшие рациональные дроби;	Домашняя контрольная работа, экзамен
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
У1 умение решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	1) умение решать алгебраические уравнения с комплексными числами; 2) умение решать задачи с комплексными числами; 3) умение геометрически интерпретировать комплексное число; 4) умение находить площадь криволинейной трапеции; 5) умение находить определённый интеграл используя основные свойства, правила замены переменной и интегрирования по частям; 6) умение вычислять несобственные интегралы; 7) умение исследовать сходимость (расходимость) интегралов;	Домашняя контрольная работа, экзамен
У2 быстрота и точность поиска, оптимальность и научность необходимой информации, а также обоснованность выбора применения современных технологий её обработки	1) умение решать алгебраические уравнения с комплексными числами; 2) умение решать задачи с комплексными числами; 3) умение геометрически интерпретировать комплексное число; 4) умение составлять матрицы и выполнять действия над ними; 5) умение вычислять определитель матрицы; 6) умение решать задачи при помощи дифференциальных уравнений; 7) умение решать дифференциальные уравнения первого порядка и первой степени; 8) умение решать дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными;	Домашняя контрольная работа, экзамен

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
	9) умение решать однородные дифференциальные уравнения;	
У3 организовывать самостоятельную работу при освоении профессиональных компетенций; стремиться к самообразованию и повышению профессионального уровня	1) умение решать системы линейных уравнений методом Гаусса, правилом Крамера и методом обратной матрицы; 2) умение находить неопределённый интеграл с помощью таблиц, а также используя его свойства; 3) умение вычислять неопределённый интеграл методом замены переменной и интегрирования по частям; 4) умение интегрировать простейшие рациональные дроби;	Домашняя контрольная работа, экзамен.
У4 умело и эффективно работает в коллективе, соблюдает профессиональную этику	1) умение решать системы линейных уравнений методом Гаусса, правилом Крамера и методом обратной матрицы; 2) умение решать задачи при помощи дифференциальных уравнений; 3) умение решать дифференциальные уравнения первого порядка и первой степени; 4) умение решать дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными; 5) умение решать однородные дифференциальные уравнения;	Домашняя контрольная работа, экзамен
У5 умение ясно, чётко, однозначно излагать математические факты, а также рассматривать профессиональные проблемы, используя математический аппарат	1) умение составлять матрицы и выполнять действия над ними; 2) умение вычислять определитель матрицы; 3) умение находить площадь криволинейной трапеции; 4) умение находить определённый интеграл используя основные свойства, правила замены переменной и интегрирования по частям;	Домашняя контрольная работа, экзамен
У6 умение рационально и корректно использовать информационные ресурсы в профессиональной и учебной деятельности	1) знает, что представляет собой математическая модель; 2) знает, как практически применять математические модели при решении различных задач; 3) знает общую задачу линейного программирования; 4) знает матричную форму записи; 5) знает графический метод решения задачи линейного программирования; 6) умение вычислять несобственные интегралы; умение исследовать сходимость (расходимость) интегралов;	Домашняя контрольная работа, экзамен
У7 умение обоснованно и адекватно применять методы и способы решения задач в профессиональной деятельности	1) умение составлять матрицы и выполнять действия над ними; 2) умение вычислять определитель матрицы; 3) знает, что представляет собой математическая модель; 4) знает, как практически применять математические модели при решении различных задач; 5) знает общую задачу линейного	Домашняя контрольная работа, экзамен

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
	программирования; б) знает матричную форму записи; 7) знает графический метод решения задачи линейного программирования; 8) умение находить неопределённый интеграл с помощью таблиц, а также используя его свойства; 9) умение вычислять неопределённый интеграл методом замены переменной и интегрирования по частям; умение интегрировать простейшие рациональные дроби.	



## КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплина: ЕН.01 Математика

Специальность: 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по  
отраслям)

Форма обучения	заочная	
	на базе 9 кл.	на базе 11 кл.
Группа	-	ЗБ-35
Курс	-	1
Семестр	-	-
Форма промежуточной аттестации	-	Экзамен

2023 г.

Разработчик:

Преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ» Папко М.Б.

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой комиссии  
№ 4 «Общеобразовательные дисциплины»  
Протокол № 8 от «09» марта 2023 г.

Председатель ЦК Семенова И.В.

Проверено:

Методист Потапова Ю.В.

Зав. методкабинетом Мельникова Е.В.

Рекомендовано и одобрено:  
Методическим советом СПб ГБПОУ «АТТ»  
Протокол № 4 от «29» марта 2023 г.

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

Акт согласования с работодателем  
№ 8 от «26» апреля 2023 г.

Принято  
на заседании педагогического совета  
Протокол № 5 от «26» апреля 2023 г.

Утверждено  
Приказом директора СПб ГБПОУ «АТТ»  
№872/149а от «26» апреля 2023 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 Математика.

Комплект КОС включают контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

## 1.2 Распределение типов контрольных заданий по элементам умений и знаний

Содержание учебного материала по программе	31	32	33	34	35	36	37	У1	У2	У3	У4	У5	У6	У7
Тема 1.1. Комплексные числа и действия над ними	В 1	В 1-3						В 2-4	В 2-4					
Тема 2.1. Матрицы и определители		В 5-12			В 5-10		В 5-10		В 7-8			В 7-8		В 7-8
Тема 2.2. Методы решения систем линейных уравнений			В 13-15	В 13-15						В 16	В 16			
Тема 2.3. Моделирование и решение задач линейного программирования						В 17-21	В 17-19						В 17-21	В 17-21
Тема 3.1. Функции многих переменных						В 22								
Тема 3.2. Пределы и непрерывность				В 23-28	В 23-28									
Тема 4.1. Производная и дифференциал		В 29-37												
Тема 5.1. Неопределённый интеграл			В 38-42				В 38-42			В 40-42				В 40-42
Тема 5.2. Определённый интеграл	В 43-47				В 43-47			В 43-47				В 43-47		
Тема 5.3. Несобственный интеграл	В 48-52					В 48-52		В 50					В 50	
Тема 5.4. Дифференциальные уравнения		В 53-54		В 53-54					В 53-58		В 53-58			

## 2 Пакет экзаменатора

### 2.1 Условия проведения

Условия проведения: экзамен проводится письменно, одновременно для всей группы.

Условия приема: допускаются до сдачи экзамена студенты, выполнившие домашнюю контрольную работу (далее – ДКР), и получившие по результатам проверки ДКР «зачтено», «условно зачтено».

Количество экзаменационных билетов: 32 билета

Время выполнения: 90 минут

Сроки проверки экзаменационных работ: оценки по результатам экзамена объявляются по окончании проверки письменных работ, на которую отводится до 2 дней.

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению: экзаменационный билет включает задания по трем (из семи) изученным темам.

Оборудование: не используется.

Учебно-методическая и справочная литература: используются формулы, конспекты, ДКР.

Порядок подготовки: с условиями проведения и критериями оценивания студенты знакомятся на первом занятии по дисциплине.

Порядок проведения: преподаватель проверяет у студентов наличие зачтенной (условно зачтенной) ДКР, студенты вытаскивают экзаменационный билет, рассаживаются. Перед началом преподаватель проводит инструктаж о заполнении титульного листа экзаменационной работы, по выполнению заданий и их оформления.

### 2.2 Критерии оценивания заданий

№ темы	Критерии оценки выполнения заданий	Баллы
1	Комплексные числа и приближенные вычисления	
	1. Приведена верная последовательность всех шагов решения. Обоснованы все моменты решения	5
	2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях	3
2	Основы линейной алгебры	
	1. Приведена верная последовательность всех шагов решения. Обоснованы все моменты решения	5
	2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях	3
3	Дифференциальное исчисление	
	1. Приведена верная последовательность всех шагов решения. Обоснованы все моменты решения	5
	2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях. Ошибка в применении формулы и/или неполное решение	3
4	Интегральное исчисление	
	1. Приведена верная последовательность всех шагов решения. Обоснованы все моменты решения	5
	2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях	3
5	Основы дискретной математики	
	1. Приведена верная последовательность всех шагов решения. Обоснованы все моменты решения	5
	2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях	3
6	Основные элементы математической статистики	
	1. Приведена верная последовательность всех шагов решения. Обоснованы все моменты решения	5
	2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях	3
7	Основы теории вероятности и комбинаторики	
	1. Приведена верная последовательность всех шагов решения. Обоснованы все моменты решения	5
	2. Допущены негрубые ошибки в вычислениях или преобразованиях. Ошибка в применении формулы и/или неполное решение	3

0 – 4 баллов – неудовлетворительно  
5 – 8 баллов – удовлетворительно  
9 – 12 баллов – хорошо  
13 – 15 баллов – отлично

### 3 Пакет экзаменуемого

#### 3.1. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Определение комплексного числа в алгебраической форме, действия над ними
2. Геометрическое изображение комплексных чисел
3. Модуль и аргументы комплексного числа
4. Решение алгебраических уравнений
5. Экономико-математические методы
6. Матричные модели
7. Матрицы и действия над ними
8. Определитель матрицы
9. Действия над матрицами
10. Определители второго и третьего порядков
11. Сложение и вычитание матриц, умножение матрицы на число, умножение матрицы на матрицу, транспонирование матриц,
12. Нахождение обратных матриц и определителей матриц
13. Метод Гаусса
14. Правило Крамера
15. Метод обратной матрицы
16. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, по правилу Крамера и методом обратной матрицы
17. Математические модели
18. Задачи на практическое применение математических моделей
19. Общая задача линейного программирования
20. Матричная форма записи
21. Графический метод решения задачи линейного программирования
22. Функции двух и нескольких переменных, способы задания, символика, область определения
23. Предел функции
24. Бесконечно малые функции
25. Метод эквивалентных бесконечно малых величин
26. Раскрытие неопределённости вида  $0/0$  и  $\infty/\infty$
27. Замечательные пределы
28. Непрерывность функции
29. Производная функции
30. Первый дифференциал функции, связь с приращением функции
31. Основные правила дифференцирования
32. Производные и дифференциалы высших порядков
33. Возрастание и убывание функций
34. Экстремумы функций
35. Частные производные функции нескольких переменных
36. Полный дифференциал
37. Частные производные высших порядков
38. Первообразная функция и неопределённый интеграл
39. Основные правила неопределённого интегрирования
40. Нахождение неопределённого интеграла с помощью таблиц, а также используя его свойства

41. Методы замены переменной и интегрирования по частям
42. Интегрирование простейших рациональных дробей
43. Задача нахождения площади криволинейной трапеции
44. Определённый интеграл
45. Формула Ньютона-Лейбница
46. Основные свойства определённого интеграла
47. Правила замены переменной и интегрирования по частям
48. Интегрирование неограниченных функций
49. Интегрирование по бесконечному промежутку
50. Вычисление несобственных интегралов. Исследование сходимости (расходимости) интегралов
51. Приложения интегрального исчисления
52. Вычисление площади плоской фигуры, длины кривой, объёма и площади тел вращения
53. Примеры задач, приводящих к дифференциальным уравнениям
54. Основные понятия и определения
55. Дифференциальные уравнения первого порядка и первой степени
56. Уравнения с разделяющимися переменными
57. Однородное дифференциальное уравнение
58. Решение дифференциальных уравнений первого порядка и первой степени, уравнений с разделяющимися переменными, а также однородных дифференциальных уравнений



Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК  Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В.Вишневская
1. Исследовать функцию на интервалы монотонности $y = -\frac{2}{3}x^3 + 6x^2 - 4$  2. Вычислить: $\int (4 + 6x)^3 dx$  3. Решить квадратное уравнение: $4x^2 - 20x + 26 = 0$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК  Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР  М.В.Вишневская
1. Исследовать функцию на экстремумы $y = -x^3 - 6x^2 - 15x + 1$  2. Найти: $\int 5 \sin\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{2}\right) dx$  3. Найти значение $z$ из системы уравнений $\begin{cases} 4x - 6y + 5z = 8 \\ x + 3y - 2z = -1 \\ 5x - 9y + 4z = 11 \end{cases}$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Вычислить производную сложной функции: $y = (6x - 5)^5 - \cos(4x + 3)$		
2. Вычислить: $\int_1^4 \left( 3x^2 + 4 - \frac{1}{2\sqrt{x}} \right) dx$		
3. Найти значение $y$ из системы уравнений $\begin{cases} 3x + 4y + 2z = 5 \\ x - 8y - 3z = -7 \\ 5x + 4y + z = 2 \end{cases}$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Вычислить производную сложной функции $y = \sin(4x^3 - 2) + e^{6x+5}$		
2. Вычислить интеграл $\int_0^{\frac{1}{3}} 2e^{3x} dx$		
3. Решить квадратное уравнение: $5x^2 + 2x + 2 = 0$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Вычислить производную функции $y = \frac{5x^3 - 4x + 2}{3x^2 - 1}$		
2. Вычислить определенный интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{4dx}{\cos^2 x}$		
3. Решить квадратное уравнение: $x^2 - 6x + 16 = 0$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Вычислить неопределенный интеграл $\int \left( 5x^3 - 4 \cos x + \frac{3}{x^7} \right) dx$		
2. Исследовать функцию на экстремум $y = -2x^3 + 9x^2 - 12$		
3. Решить квадратное уравнение: $x^2 - 4x + 13 = 0$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Вычислить интеграл способом подстановки $\int 6 \sin\left(\frac{x}{3} + \frac{3\pi}{2}\right) dx$		
2. Исследовать функцию на интервалы монотонности: $y = -\frac{1}{3}x^3 + \frac{5}{2}x^2 - 6x + 4$		
3. Найти значение $y$ из системы уравнений $\begin{cases} 2x - y + z = 9 \\ 3x + 2y - z = -8 \\ -4x - y + 2z = 6 \end{cases}$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Вычислить интеграл способом подстановки: $\int (2 + x^2)^5 x dx$		
2. Исследовать функцию на интервалы монотонности $y = -\frac{8}{3}x^3 + 2x^2 - 2$		
3. Решить квадратное уравнение: $x^2 + 4x + 5 = 0$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Вычислить определенный интеграл. $\int_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right) dx$		
2. Вычислить производную сложной функции: $y = \cos(4 - 3x) + \ln 5x^3$		
3. Найти значение $u$ из системы уравнений $\begin{cases} 5x - 3y + 8z = -4 \\ -2x + 6y - 3z = 5 \\ x - 9y + 4z = -4 \end{cases}$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Найти производную функции. $y = (3 - 4x^3)^6 + \operatorname{ctg}(5x - 8)$		
2. Вычислить интеграл $\int_{\frac{1}{3}}^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{x^3}$		
3. Решить квадратное уравнение: $3x^2 - 4x + 3 = 0$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Найти производную сложной функции: $y = \frac{2}{(5x-3)^4}$		
2. Найти: $\int \left( 5e^x + 3\sin x - \frac{4}{\cos^2 x} \right) dx$		
3. Решить квадратное уравнение: $5+4x+x^2=0$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Найти значение $z$ из системы уравнений $\begin{cases} 4x - 2y + z = -8 \\ x + 8y + 5z = 5 \\ 5x - 4y - 3z = -1 \end{cases}$		
2. Исследовать на экстремум функцию $y = -4x^3 - 3x^2 + 6x + 1$		
3. Найти: $\int 9e^{4x+3} dx$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Найти значение $z$ из системы уравнений $\begin{cases} 2x - y + 3z = -14 \\ x + 2y + 5z = 3 \\ -4x - 3y + z = 8 \end{cases}$		
2. Исследовать на интервалы монотонности функцию $y = -2x^3 + \frac{3}{2}x^2 + 3x - 4$		
3. Вычислить: $\int_{\frac{1}{2}}^1 \frac{4dx}{x^3}$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Исследовать функцию на интервалы монотонности. $y = -\frac{8}{3}x^3 - 11x^2 + 6x - 4$		
2. Вычислить: $\int_1^3 4e^{2x-1} dx$		
3. Решить квадратное уравнение: $2+3x^2=4x$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Исследовать функцию на экстремумы $y = -\frac{x^3}{3} - \frac{x^2}{2} + 2x + 1$		
2. Найти: $\int \sqrt{5-9x} dx$		
3. Найти значение $x$ из системы уравнений $\begin{cases} 4x - 2y + z = -8 \\ x + 8y + 5z = 5 \\ 5x - 4y - 3z = -1 \end{cases}$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Вычислить интеграл $\int \frac{dx}{(2x+3)^3}$		
2. Найти значение $z$ из системы уравнений $\begin{cases} 4x - 2y + z = -8 \\ x + 8y + 5z = 5 \\ 5x - 4y - 3z = -1 \end{cases}$		
3. Решить квадратное уравнение: $6+3x^2=8x$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		



Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №17</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Исследовать на экстремум функцию $y = x^3 + 2x^2 - 4x + 1$		
2. Вычислить: $\int \frac{dx}{5x + 4}$		
3. Найти значение $z$ из системы уравнений $\begin{cases} x + 2y + 3z = -3 \\ 3x + 2y + 2z = 0 \\ 4x - 2y + 5z = 21 \end{cases}$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №18</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Вычислить производную сложной функции $y = (5x - 9)^9 \cos(x^2 - \frac{\pi}{2})$		
2. Вычислить интеграл: $\int_1^8 \frac{5dx}{\sqrt[3]{x^2}}$		
3. Решить квадратное уравнение: $-2x - 1 = 4x^2$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №19</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Вычислить неопределенный интеграл $\int \left( 8x^5 - \frac{4}{x^2} + 3\sin x \right) dx$		
2. Исследовать на интервалы монотонности функцию $y = -x^3 + 12x^2 - 36x + 10$		
3. Найти значение $x$ из системы уравнений $\begin{cases} 4x - 5y + 6z = 6 \\ -3x + y - 5z = -4 \\ x - 3y + 2z = 1 \end{cases}$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №20</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Вычислить интеграл способом подстановки $\int (8x - 5)^6 dx$		
2. Исследовать функции на интервалы монотонности. $y = -2x^3 + \frac{5}{2}x^2 + x + 1$		
3. Найти значение $y$ из системы уравнений $\begin{cases} 4x - 5y + 6z = 6 \\ -3x + y - 5z = -4 \\ x - 3y + 2z = 1 \end{cases}$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК <hr/> Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №21</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В.Вишневская
1. Вычислить определенный интеграл $\int_{-1}^2 (3x^2 + 4x - 1) dx$		
2. Найти производную сложной функции. $y = (3 - 4x^3)^6 + ctg\left(\frac{x}{2} + \frac{3\pi}{2}\right)$		
3. Найти значение $x$ из системы уравнений $\begin{cases} 4x - 5y + 6z = 6 \\ -3x + y - 5z = -4 \\ x - 3y + 2z = 1 \end{cases}$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК <hr/> Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №22</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР <hr/> М.В.Вишневская
1. Вычислить неопределенный интеграл $\int (5x - 2)^4 dx$		
2. Найти производную функции $y = \frac{x^4 + 8x}{\cos 3x}$		
3. Решить квадратное уравнение: $6x - 2x^2 = 5$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №23</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Вычислить определенный интеграл $\int_1^{16} \frac{1-6\sqrt{x}}{4\sqrt{x^3}} dx$		
2. Вычислить производную сложной функции: $y = e^{-3x^2+3x} \sin(4x + 2\pi)$		
3. Решить квадратное уравнение: $-x^2=8+4x$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №24</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Исследовать функцию на экстремум. $y = -2x^3 - 3x^2 + 36x - 4$		
2. Вычислить: $\int_0^{\frac{2\pi}{3}} \frac{3}{4} \cos 2x dx$		
3. Решить квадратное уравнение: $7=-2x^2-6x$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №25</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Вычислить интеграл $\int_{\frac{1}{3}}^{\frac{1}{2}} \frac{9dx}{5x^3}$		
2. Исследовать на интервалы монотонности функцию $y = -2x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 2$		
3. Решить квадратное уравнение: $6+3x^2=8x$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №26</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Найти значение $y$ из системы уравнений $\begin{cases} 3x + 2y - z = -14 \\ 5x + y + 2z = 3 \\ x - 4y - 3z = 8 \end{cases}$		
2. Вычислить интеграл $\int \frac{3dx}{\cos^2(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{2})}$		
3. Решить квадратное уравнение: $4+9x^2=0$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №27</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Исследовать функцию на интервалы монотонности $y = -\frac{2}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 + 6x - 1$		
2. Найти: $\int (5 - 4x)^9 dx$		
4. Найти значение $z$ из системы уравнений $\begin{cases} 3x + 2y - z = -14 \\ 5x + y + 2z = 3 \\ x - 4y - 3z = 8 \end{cases}$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №28</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Исследовать функцию на экстремумы $y = -\frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + 2x + 1$		
2. Найти: $\int_{-1}^1 \left( 2x^5 - \frac{4}{x^2} + \frac{3}{x} \right) dx$		
3. Решить квадратное уравнение: $-x^2 = 16$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №29</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Вычислить производную сложной функции: $y = \sqrt[3]{(5-6x)^2}$		
2. Найти: $\int \sqrt[3]{6x-5} dx$		
3. Найти значение $y$ из системы уравнений $\begin{cases} 3x + 2y - z = -14 \\ 5x + y + 2z = 3 \\ x - 4y - 3z = 8 \end{cases}$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №30</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Вычислить неопределенный интеграл $\int (8x^5 - 3^x + 2 \sin x) dx$		
2. Исследовать значение на экстремум функцию $y = -x^3 + 12x^2 - 45x + 20$		
3. Решить квадратное уравнение: $-0,36-x^2=0$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №31</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Вычислить неопределенный интеграл $\int \sqrt[3]{3x-1} dx$		
2. Найти значение $z$ из системы уравнений $\begin{cases} 3x + 2y - z = -14 \\ 5x + y + 2z = 3 \\ x - 4y - 3z = 8 \end{cases}$		
3. Вычислить производную сложной функции: $y = \ln(2x^5 - 3) - e^{2\sin x}$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		

Правительство Санкт-Петербурга  
Комитет по науке и высшей школе

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

Рассмотрено ЦК №1 Председатель ЦК _____ Семенова И.В.	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №32</b> учебная дисциплина: ЕН.01 Математика специальность: 38.02.01 курс 1 заочная форма обучения	УТВЕРЖДАЮ Зам. директора по УР _____ М.В.Вишневская
1. Исследовать значение на экстремум функцию $y = -x^3 + 6x^2 - 3$		
2. Вычислить производную сложной функции: $y = \ln\left(\frac{2}{3}x^4 - 7\right) - e^{2\sin(2x+\pi)}$		
3. Решить квадратное уравнение: $-3x^2 - 6x = 4$		
Преподаватель: Папко М.Б. _____		



**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу**  
по дисциплине ЕН.01 Математика  
для специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям)

Рабочая программа разработана Папко М.Б., преподавателем ГБОУ СПО «Академия транспортных технологий» Санкт-Петербурга.

Рабочая программа дисциплины ЕН.01 Математика составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям), утверждённого приказом Министерства образования и науки №69 от 05.02.2018 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 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 дисциплины, их содержание, объём часов, перечислены лабораторные и практические работы. Так же в содержании указаны общие и профессиональные компетенции на формирование которых направлено изучение 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 Математика способствует в подготовке квалифицированных и компетентных специалистов по специальности 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям) и может быть рекомендована к использованию другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

Рецензент  
Преподаватель ЦК №1 Кожекина И.Ю.