

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 « 30 » августа 2022 г.  
№ 1

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом директора  
СПб ГБПОУ «АТТ»  
от « 30 » августа 2022 г.  
№ 705/41д\_\_\_

## 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.
Курс	2	1
Семестр	3-4	1-2
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.:	104	104
- лекции, уроки, час.	58	58
- практические занятия, час.	46	46
- лабораторные занятия, час.	0	0
- курсовой проект/работа, час.	0	0
- промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта, час.	0	0
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

2022

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 от 9 декабря 2016 года № 1547 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016г., регистрационный №44936).

Разработчик:

\_\_\_\_\_ /Чириков А.М./, преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ»  
\_\_\_\_\_ /Семёнова И.В./, преподаватель СПб ГБПОУ «АТТ»

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

Протокол № 8 от « 09 » марта 2022 г.

Председатель ЦК \_\_\_\_\_ /Семёнова И.В./

Проверено:

Зав. библиотекой \_\_\_\_\_ /Кузнецова В.В./

Методист \_\_\_\_\_ /Мовшук О.Е./

Зав. методическим кабинетом \_\_\_\_\_ /Мельникова Е.В./

Рекомендовано и одобрено:  
Методическим советом СПб ГБПОУ «АТТ»  
Протокол № 4 от « 30 » марта 2022 г.

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

Акт согласования с работодателем  
№ \_\_\_\_\_ от « 30 » августа 2022 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 дисциплины	10
3	Условия реализации программы дисциплины	17
3.1	Материально-техническое обеспечение	17
3.2	Информационное обеспечение	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), достижения личностных результатов.**

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.

Личностные результаты.

ЛР 13 Готовность обучающегося соответствовать ожиданиям работодателей: ответственный сотрудник, дисциплинированный, трудолюбивый, нацеленный на достижение поставленных задач, эффективно взаимодействующий с членами команды, сотрудничающий с другими людьми, проектно мыслящий.

ЛР 18 Ценностное отношение обучающихся к людям иной национальности, веры, культуры; уважительного отношения к их взглядам.

ЛР 21 Приобретение обучающимися опыта личной ответственности за развитие группы обучающихся.

ЛР 22 Приобретение навыков общения и самоуправления.

ЛР 23 Получение обучающимися возможности самораскрытия и самореализация личности.

ЛР 25 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ЛР 28 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ЛР 29 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ЛР 31 Активно применяющий полученные знания на практике.

ЛР 33 Проявление терпимости и уважения к обычаям и традициям народов России и других государств, способности к межнациональному и межконфессиональному согласию.

ЛР 39 Проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается.

## 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
У5, 33	Действия с комплексными числами в различных формах	Основы теории комплексных чисел	4
У3, 31	Раскрытие неопределённостей	Теория пределов	2
У3, 32	Исследование функции	Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	4
У3, 32	Вычисление интегралов	Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	2
У3, 32	Вычисление частных производных	Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	2
У3, 32	Вычисление повторных интегралов	Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	4
У3, 31	Исследование рядов на сходимость	Теория рядов	4
У5, 31	Решение дифференциальных уравнений	Обыкновенные дифференциальные уравнения	4
У1, 31	Вычисление определителей по свойствам	Матрицы и определители	4
У1, 31	Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы	Системы линейных уравнений	4

Знания и умения, которые углубляются	Наименование раздела, темы	Количество часов	Обоснование включения в рабочую программу
	Промежуточная аттестация в форме экзамена	16	Контроль и оценка результатов освоения
<b>Итого</b>			<b>50</b>

## 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 в форме диф. зачета
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	-	-	-	-	-	-	-
<b>Итого объем образовательной программы</b>	<b>122</b>	<b>0</b>	<b>104</b>	<b>58</b>	<b>46</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## 2.2 Распределение часов по курсам и семестрам

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

№ п/п	Курс Семестр	I		II		III		IV		ИТОГО
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1.	<b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.:</b>			<b>68</b>	<b>36</b>					<b>104</b>
	- лекции, уроки, час.			36	22					58
	- практические занятия, час.			32	14					46
	- лабораторные занятия, час.			0	0					0
	- курсовой проект/работа, час.			0	0					0
	- промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта, час.			0	0					0
2.	<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч.:</b>			<b>0</b>	<b>18</b>					<b>18</b>
	- самостоятельная работа, час.			0	8					8
	- консультации, час.			0	2					2
	- экзамен, час.			0	8					8
3.	<b>Самостоятельная работа, час.</b>			<b>0</b>	<b>0</b>					<b>0</b>
4.	<b>Итого объём образовательной программы, час.</b>			<b>68</b>	<b>54</b>					<b>122</b>

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

№ п/п	Курс	I		II		III		IV		ИТОГО
	Семестр	1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>1.</b>	<b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем, в т.ч.:</b>	<b>68</b>	<b>36</b>							<b>104</b>
	- лекции, уроки, час.	36	22							58
	- практические занятия, час.	32	14							46
	- лабораторные занятия, час.	0	0							0
	- курсовой проект/работа, час.	0	0							0
	- промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта, час.	0	0							0
<b>2.</b>	<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена, в т.ч.:</b>	<b>0</b>	<b>18</b>							<b>18</b>
	- самостоятельная работа, час.	0	8							8
	- консультации, час.	0	2							2
	- экзамен, час.	0	8							8
<b>3.</b>	<b>Самостоятельная работа, час.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>							<b>0</b>
<b>4.</b>	<b>Итого объём образовательной программы, час.</b>	<b>68</b>	<b>54</b>							<b>122</b>

### 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.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
	<b>Семестр 3 (9 кл.) Семестр 1 (11 кл.)</b>				
	<b>Раздел 1. Основы теории комплексных чисел</b>	<b>6</b>			
<b>1.</b>	Тема 1.1. Определение комплексного числа.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5, ЛР 13
<b>2.</b>	Тема 1.2. Формы записи комплексных чисел.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5, ЛР 18
<b>3.</b>	Тема 1.3. Решение примеров на действия с комплексными числами в алгебраической форме	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
	<b>Раздел 2. Теория пределов.</b>	<b>6</b>			
<b>4.</b>	Тема 2.1. Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
<b>5.</b>	Тема 2.2. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5, ЛР 21
<b>6.</b>	Тема 2.3. Односторонние пределы, классификация точек разрыва.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
	<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной.</b>	<b>10</b>			

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
7.	Тема 3.1. Определение производной.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
8.	Тема 3.2. Вычисление производной.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
9.	Тема 3.3. Производные и дифференциалы высших порядков.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
10.	Тема 3.4. Полное исследование функции. Построение графиков.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
11.	Тема 3.5. Построение графика функции с помощью производной.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5, ЛР 28, ЛР 29
	<b>Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной</b>	<b>8</b>			
12.	Тема 4.1. Неопределенный и определенный интеграл и его свойства	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
13.	Тема 4.2. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
14.	Тема 4.3. Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5, ЛР 31

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
15.	Тема 4.4. <b>Практическая работа №2.</b> Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	2	Задания по карточкам	О1	ОК 1, ОК 5, ЛР 23
	<b>Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных</b>	<b>8</b>			
16.	Тема 5.1. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
17.	Тема 5.2. Частные производные.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
18.	Тема 5.3. Дифференцируемость функции нескольких переменных.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
19.	Тема 5.4. Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
	<b>Раздел 6. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных.</b>	<b>10</b>			
20.	Тема 6.1. Двойные интегралы и их свойства.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
21.	Тема 6.2. Повторные интегралы.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
22.	Тема 6.3. Вычисление двойных интегралов.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
23.	Тема 6.4. Вычисление двойных интегралов.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
24.	Тема 6.5. Приложение двойных интегралов.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
	<b>Раздел 7. Теория рядов.</b>	<b>10</b>			
25.	Тема 7.1. Определение числового ряда. Свойства рядов.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
26.	Тема 7.2. Исследование числовых рядов на сходимость	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
27.	Тема 7.3. Функциональные последовательности и ряды.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
28.	Тема 7.4. Исследование сходимости рядов.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
29.	Тема 7.5. Исследование сходимости рядов.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
	<b>Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения.</b>	<b>10</b>			
30.	Тема 8.1. Общее и частное решение дифференциальных уравнений.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
31.	Тема 8.2. Решение дифференциальных уравнений первого порядка	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
32.	Тема 8.3. Дифференциальные уравнения 2-го порядка.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
33.	Тема 8.4. <b>Практическая работа №3</b> Решение линейных ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами	2	Задания по карточкам	О1	ОК 1, ОК 5, ЛР 33
34.	Тема 8.5. <b>Итоговое занятие.</b> <b>Текущий контроль успеваемости.</b>	2	Задания по карточкам	О1	ОК 1, ОК 5,
	<b>Всего за 3 семестр (9 кл.)</b> <b>Всего за 1 семестр (11 кл.)</b>	<b>68</b>			
	<b>Семестр 4 (9 кл.)</b> <b>Семестр 2 (11 кл.)</b>				
	<b>Раздел 9. Матрицы и определители</b>	<b>12</b>			
35	Тема 9.1. Понятие матрицы.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
36	Тема 9.2. Действия над матрицами.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
37	Тема 9.3. Выполнение действий над матрицами.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
38	Тема 9.4. Определитель матрицы.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
39	Тема 9.5. Обратная матрица. Ранг матрицы.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
40	Тема 9.6. Нахождение обратной матрицы.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
	<b>Раздел 10. Системы линейных уравнений</b>	<b>10</b>			

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
41	Тема 10.1. Основные понятия системы линейных уравнений.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
42	Тема 10.2. Правило решения произвольной системы линейных уравнений.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
43	Тема 10.3. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
44	Тема 10.4. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
45	Тема 10.5. <b>Практическая работа №4.</b> Решение систем линейных уравнений методами Гаусса и Крамера	2	Задания по карточкам	О1	ОК 1, ОК 5,
	<b>Раздел 11. Векторы и действия с ними.</b>	<b>6</b>			
46	Тема 11.1. Определение вектора. Операции над векторами, их свойства.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
47	Тема 11.2. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
48	Тема 11.3. Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5, ЛР 22
	<b>Раздел 12. Аналитическая геометрия на плоскости.</b>	<b>8</b>			
49	Тема 12.1. Уравнение прямой на плоскости.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,

№ занятия	Наименование разделов и тем. Содержание учебных занятий. Формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Наглядные пособия, оборудование, ЭОР, программное обеспечение	Литература §, стр.	Коды формируемых компетенций, личностных результатов
50	Тема 12.2. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5,
51	Тема 12.3. Линии второго порядка на плоскости.	2	Презентация по теме занятия	О1	ОК 1, ОК 5, ЛР 39
52	Тема 12.4. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости. <b>Практическая работа №5</b> Решение задач на составление уравнений кривых второго порядка	2	Задания по карточкам	О1	ОК 1, ОК 5, ЛР 25
	<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена в т.ч.:</b>	<b>18</b>			
	самостоятельная работа	8			
	консультации	2			
	экзамен	8			
	<b>Всего за 4 семестр (9 кл.)</b>	<b>36</b>			
	<b>Всего за 2 семестр (11 кл.)</b>				
	<b>Итого объем образовательной программы.</b>	<b>122</b>			

### **3 Условия реализации программы дисциплины**

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

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 Информационное обеспечение**

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:**

1. **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)
2. **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).
3. **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:**

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

## 4 Контроль и оценка результатов освоения программы дисциплины

### 4.1 Результаты освоения, критерии и методы оценки

Результаты освоения	Показатели оценки	Формы и методы оценки
<b>Уметь:</b>		
У1 - Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений	- нахождение линейных комбинаций матрицы; - вычисление определителя матрицы; - владение методами Крамера и Гаусса	Практические работы. Экзамен.
У2 - Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости	- Умение строить уравнение кривых второго порядка по их характеристикам	Практические работы. Экзамен.
У3 - Применять методы дифференциального и интегрального исчисления	- нахождение производной - нахождение первообразной - вычисление интеграла различными способами	Практические работы. Экзамен.
У4 - Решать дифференциальные уравнения	- Решение ДУ 1 порядка - Решение линейных однородных ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами	Практические работы. 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	Практические работы. Экзамен.
<b>Знать:</b>		
31 - Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	- формулировка основных определений из линейной алгебры и аналитической геометрии; - формулировка основных свойств кривых второго порядка.	Фронтальный опрос. Экзамен.
32 - Основы дифференциального и интегрального исчисления	- формулировка определения и свойств производной; - формулировка определения интеграла и его свойств.	Практические работы. Экзамен.
33 - Основы теории комплексных чисел.	- формулировка определения мнимой единицы и ее свойств; - пояснение разницы между различными формами записи комплексного числа и областью их применения.	Практические работы. 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.
Курс	2	1
Семестр	4	2
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

2022

Разработчик:

\_\_\_\_\_ / Чириков А.М. /, преподаватель СПБ ГБПОУ «АТТ»

\_\_\_\_\_ / Семёнова И.В. /, преподаватель СПБ ГБПОУ «АТТ»

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

Протокол № 8 от « 09 » марта 2022 г.

Председатель ЦК \_\_\_\_\_ / Семёнова И.В. /

Проверено:

Методист \_\_\_\_\_ / Мовшук О.Е. /

Зав. методическим кабинетом \_\_\_\_\_ /Мельникова Е.В./

Рекомендовано и одобрено:  
Методическим советом СПБ ГБПОУ «АТТ»  
Протокол № 4 от « 30 » марта 2022 г.

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

Акт согласования с работодателем  
№ \_\_\_\_\_ от « 30 » августа 2022 г.

Принято  
на заседании педагогического совета  
Протокол №1 от « 30 » августа 2022 г.

Утверждено  
Приказом директора СПБ ГБПОУ «АТТ»  
№ \_\_\_\_\_ от « 30 » августа 2022 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 учебной дисциплине ЕН.01 Элементы высшей математики.

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

Комплект КОС может быть использован другими образовательными учреждениями профессионального и дополнительного образования, реализующими образовательную программу среднего профессионального образования.

## 1.2 Распределение контрольных заданий по элементам умений и знаний

Содержание учебного материала по программе	Тип контрольного задания							
	У1	У2	У3	У4	У5	З1	З2	З3
Тема 1. Основы теории комплексных чисел					В1-10			В1-10
Тема 2. Теория пределов			З1-3					
Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной			З1-3				В11-19	
Тема 4. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной			З1-3				В11-19	
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных							В11-19	
Тема 6. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных							В11-19	
Тема 7. Теория рядов			В20-22				В20-22	
Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения			В23					
Тема 9. Матрицы и определители	В24-28					В24-28		
Тема 10. Системы линейных уравнений	В24-28					В24-28		
Тема 11. Векторы и действия с ними		В29-34						
Тема 12. Аналитическая геометрия на плоскости		В29-34						

Условные обозначения: В – вопрос, З – задача.

## **2 Пакет экзаменатора**

### **2.1 Условия проведения**

Условие проведения: экзамен проводится в устной форме индивидуально для подгрупп по 5-6 человек.

Условия приема: студент допускается до сдачи экзамена при условии выполнения предусмотренных рабочей программой практических работ, самостоятельных работ, проверочных работ по разделам учебной дисциплины и получения положительной оценки по итогам ежемесячной аттестации.

Количество контрольных заданий:

- пять практических работ

Количество вариантов задания: 34 варианта экзаменационных билетов.

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

Требования к содержанию, объему, оформлению и представлению заданий: в каждом экзаменационном билете один теоретический вопрос и два практических задания.

Оборудование: не используется.

Учебно-методическая и справочная литература: не используется.

Порядок подготовки: перечень теоретических вопросов выдаётся студентам на первом занятии обучения, практические задания рассматриваются в течение курса обучения.

Порядок проведения: при подготовке на теоретический вопрос студент может составить краткий план ответа; при решении практических заданий - краткое условие задания, что необходимо найти и решение; перед началом экзамена преподаватель проводит инструктаж по выполнению заданий.

### **2.2 Критерии и система оценивания**

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 дифференцированному зачёту/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  $\int_{\pi}^{2\pi} \cos 2x dx$

## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу

по дисциплине ЕН.01 Элементы высшей математики  
по 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 от 9 декабря 2016 года № 1547 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2016г., регистрационный №44936).

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./