



1920

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»

Институт среднего профессионального образования



Т.П. Хлопова

**Рабочая программа дисциплины**

**ЕН.01 Элементы высшей математики**

09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 09.02.03 Программирование в компьютерных системах, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 28 июля 2014 г. № 804 (зарегистрирован в Минюсте России 21 августа 2014 г. № 33733)

ЕН.01 Элементы высшей математики

Форма обучения	очная	
2 курс		3, 4 семестр
Всего 222 часов, в том числе:		
лекции		74 час.
практические занятия		74 час.
самостоятельные занятия		62 час.
консультации		12 час.
форма итогового контроля		экзамен

Составитель: преподаватель Герман Герман Н.А. \_\_\_\_\_  
подпись ФИО

Утверждена на заседании предметно-цикловой комиссии «Математики, информатики и ИКТ»  
протокол № 10 от «25» мая 2020 г.

Председатель предметно-цикловой комиссии:

Э.С. Егозаров  
«25» мая 2020 г.

Рецензент (-ы):

<p>Директор ООО «Караван»</p>		<p>Мамин М.С.</p>
<p>Директор ООО «Альбатрос»</p>		<p>Козлов М.А.</p>

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
1.1. Область применения программы.....	5
1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: .....	5
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины: .....	7
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций) .....	8
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	10
2.2. Структура дисциплины: .....	10
2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Элементы высшей математики» .....	12
2.4. Содержание разделов дисциплины .....	16
2.4.1. Занятия лекционного типа.....	16
2.4.2. Занятия семинарского типа .....	17
2.4.3. Практические занятия .....	18
2.4.4. Содержание самостоятельной работы .....	19
2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	22
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	24
3.1. Образовательные технологии при проведении лекций.....	24
3.2. Образовательные технологии при проведении практических занятий .....	24
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....	25
4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	25
4.2. Перечень необходимого программного обеспечения .....	25
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	26
5.1. Основная литература .....	26
5.2. Дополнительная литература .....	26
5.3. Периодические издания .....	27
5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	27
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	28
7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ .....	29
7.1. Паспорт фонда оценочных средств.....	29
7.2. Критерии оценки знаний .....	29
7.3. Оценочные средств для проведения текущей аттестации .....	30
7.4. Оценочные средств для проведения промежуточной аттестации .....	32
7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации (экзамен).....	32
7.4.2. Примерные экзаменационные задачи .....	34
8. ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....	36
9. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	37

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Элементы высшей математики» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах».

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту дисциплина «Элементы высшей математики» входит в математический и общий естественнонаучный цикл ППССЗ базовой подготовки (ЕН.01) по специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах».

Изучение дисциплины «Элементы высшей математики» основано на профильной дисциплине «Математика: алгебра, начала математического анализа, геометрия».

Изучение дисциплины «Элементы высшей математики» ведется параллельно с дисциплиной «Элементы математической логики»:

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	практический опыт (владеть)
1	ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	перспективы развития будущей специальности и ее место в современном мире	аргументировать социальную значимость будущей профессии и объяснять сущность профессии	
2	ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	типовые методы и способы выполнения профессиональных задач	обосновывать постановку цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в управленческой деятельности	
3	ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	методы решения профессиональных задач в стандартных и нестандартных ситуациях	нести ответственность за выполнение профессиональных задач	
4	ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	методы поиска и возможные источники нахождения необходимой информации для выполнения профессиональных задач	оценивать эффективность выбранного метода поиска информации и качество полученной информации	

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	практический опыт (владеть)
5	ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	базовые системные программные продукты и прикладные программные продукты профессиональной деятельности	обрабатывать экономическую и статистическую информацию, используя средства пакетов прикладных программ	
6	ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	некоторые способы взаимодействия с различными субъектами коммуникационного процесса	организовывать коллективное обсуждение рабочей ситуации	
7	ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	основные принципы организации коллективной работы	организовывать работу по выполнению задания в соответствии с инструкциями; осуществлять контроль в соответствии с поставленной задачей	
8	ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	круг задач профессионального и личностного развития	определять перспективы; составлять программу саморазвития, самообразования	
9	ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	основные тенденции развития технологий в профессиональной деятельности	адаптироваться к новым внедряемым технологиям в профессиональной деятельности	
10	ПК 1.1	Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент	- основные этапы разработки программного обеспечения; - основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования	- осуществлять разработку кода программного модуля на современных языках программирования; - создавать программу по разработанному алгоритму как отдельный модуль;	
11	ПК 1.2	Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля	- основные этапы разработки программного обеспечения; - основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования	осуществлять разработку кода программного модуля на современных языках программирования; - создавать программу по разработанному алгоритму как отдельный модуль	
12	ПК 2.4	Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных	применять стандартные методы для защиты объектов базы данных	основные методы и средства защиты данных в базах данных	

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	практический опыт (владеть)
13	ПК 3.4	Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев	<ul style="list-style-type: none"> <li>- модели процесса разработки программного обеспечения;</li> <li>- основные принципы процесса разработки программного обеспечения;</li> <li>- принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного обеспечения;</li> <li>- методы организации работы в коллективах разработчиков программного обеспечения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть основными методологиями процессов разработки программного обеспечения;</li> <li>- использовать методы для получения кода с заданной функциональностью и степенью качества</li> </ul>	

### 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения обязательной части учебного цикла обучающийся должен:

#### **уметь:**

- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;
- решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- решать дифференциальные уравнения;
- пользоваться понятиями теории комплексных чисел;

#### **знать:**

- основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;
- основы дифференциального и интегрального исчисления;
- основы теории комплексных чисел.

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 222 часа, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка 148 часов;
- самостоятельная работа 62 часа;
- консультации 12 часов.

#### 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций)

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	практический опыт (владеть)
1	ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	перспективы развития будущей специальности и ее место в современном мире	аргументировать социальную значимость будущей профессии и объяснить сущность профессии	
2	ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	типичные методы и способы выполнения профессиональных задач	обосновывать постановку цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в управленческой деятельности	
3	ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	методы решения профессиональных задач в стандартных и нестандартных ситуациях	нести ответственность за выполнение профессиональных задач	
4	ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	методы поиска и возможные источники нахождения необходимой информации для выполнения профессиональных задач	оценивать эффективность выбранного метода поиска информации и качество полученной информации	
5	ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	базовые системные программные продукты и прикладные программные продукты профессиональной деятельности	обрабатывать экономическую и статистическую информацию, используя средства пакетов прикладных программ	
6	ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	некоторые способы взаимодействия с различными субъектами коммуникационного процесса	организовывать коллективное обсуждение рабочей ситуации	
7	ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	основные принципы организации коллективной работы	организовывать работу по выполнению задания в соответствии с инструкциями; осуществлять контроль в соответствии с поставленной задачей	
8	ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития,	круг задач профессионального и личностного развития	определять перспективы; составлять программу	

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	практический опыт (владеть)
		заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации		саморазвития, самообразования	
9	ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	основные тенденции развития технологий в профессиональной деятельности	адаптироваться к новым внедряемым технологиям в профессиональной деятельности	
10	ПК 1.1	Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент	основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости	
11	ПК 1.2	Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля	основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости	
12	ПК 2.4	Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных	основы дифференциального и интегрального исчисления	применять методы дифференциального и интегрального исчисления; решать дифференциальные уравнения	
13	ПК 3.4	Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев	основы дифференциального и интегрального исчисления; основы теории комплексных чисел	применять методы дифференциального и интегрального исчисления; пользоваться понятиями теории комплексных чисел	



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
<b>Учебная нагрузка (всего)</b>	222	94	128
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	148	64	84
В том числе:			
занятия лекционного типа	74	32	42
практические занятия (практикумы)	74	32	42
лабораторные занятия	–	–	–
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	62		
в том числе:			
<i>Курсовая работа</i>	–	–	–
<i>Реферат</i>	–	–	–
<i>Самостоятельная внеаудиторная работа в виде домашних практических заданий, индивидуальных заданий, самостоятельного подбора и изучения дополнительного теоретического материала</i>	62	24	38
Консультации	12	6	6
Промежуточная аттестация (экзамен/зачет/дифзачет)		экзамен	экзамен
<b>Общая трудоемкость</b>	222	94	128

### 2.2. Структура дисциплины:

Наименование разделов и тем	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа обучающегося (час)
	Всего	Теоретическое обучение	Практические и лабораторные занятия	
<b>Раздел 1. Элементы алгебры и аналитической геометрии</b>	<b>48</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
Тема 1.1. Определители 2 <sup>го</sup> , 3 <sup>го</sup> , 4 <sup>го</sup> порядка	8	4	4	4
Тема 1.2. Матрицы и действия над ними	8	4	4	4
Тема 1.3. Системы линейных уравнений и методы их решений	8	4	4	4
Тема 1.4. Прямоугольная Декартова система координат в трехмерном пространстве. Векторы. Действия над векторами	8	4	4	4
Тема 1.5. Уравнения прямой на плоскости	8	4	4	4
Тема 1.6. Кривые 2 <sup>го</sup> порядка	8	4	4	4
<b>Раздел 2. Последовательности и функции</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
Тема 2.1. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности	6	2	4	2
Тема 2.2. Числовая функция. Предел функции. Непрерывность функции. Точки разрыва	10	6	4	4
<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной независимой переменной</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>8</b>
Тема 3.1. Понятие производной. Правила дифференцирования.	8	4	4	4

Наименование разделов и тем	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа обучающегося (час)
	Всего	Теоретическое обучение	Практические и лабораторные занятия	
Дифференциал, его свойства.				
Тема 3.2. Приложение дифференциального исчисления к решению геометрических задач, вычислению пределов функций	10	4	6	4
<b>Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной независимой переменной</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>8</b>
Тема 4.1. Неопределенный интеграл. Определение. Вычисления. Свойства.	6	2	4	2
Тема 4.2. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница	4	2	2	2
Тема 4.3. Приложение определенного интеграла	4	2	2	2
Тема 4.4. Несобственные интегралы. Определение. Вычисления	6	4	2	2
<b>Раздел 5. Ряды</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
Тема 5.1. Числовые ряды. Признаки сходимости	6	4	2	2
Тема 5.2. Функциональные ряды. Степенные ряды	8	4	4	2
<b>Раздел 6. Функции нескольких действительных переменных (ФНДП)</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>
Тема 6.1. Понятие ФНДП. Дифференцирование	6	4	2	2
Тема 6.2. Интегрирование ФНДП. Двойные интегралы и их применение	8	4	4	4
<b>Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>6</b>
Тема 7.1. ОДУ	12	4	8	4
Тема 7.2. Основы теории комплексных чисел. Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) 2 <sup>го</sup> порядка с постоянными коэффициентами	6	4	2	2
<b>Консультации</b>	<b>12</b>			
<b>Всего по дисциплине</b>	<b>148</b>	<b>74</b>	<b>74</b>	<b>62</b>

### 2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Элементы высшей математики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (если предусмотрена)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Элементы алгебры и аналитической геометрии</b>		<b>72</b>	
<b>Тема 1.1. Определители <math>2^{\text{го}}</math>, <math>3^{\text{го}}</math>, <math>n^{\text{го}}</math> порядка</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>Лекции</b>		
	1   Определение определителей $2^{\text{го}}$ , $3^{\text{го}}$ порядков	4	1
	2   Свойства определителей		
	3   Миноры, алгебраические дополнения. Определение определителя $n^{\text{го}}$ порядка. Вычисления		
	<b>Практические занятия</b>		
	1   Вычисление определителя по определению и с применением их свойств	4	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Отработка навыков вычисления определителей	4	3	
<b>Тема 1.2. Матрицы и действия над ними</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>Лекции</b>		
	1   Определение матрицы. Типы матриц. Обратная матрица	4	1
	2   Элементарные преобразования матрицы. Ранг матрицы		
	3   Действия над матрицами		
	<b>Практические занятия</b>		
	1   Вычисления обратных матриц. Действия над матрицами	4	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Отработка навыков действий над матрицами	4	3	
<b>Тема 1.3. Системы линейных уравнений и методы их решений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>Лекции</b>		
	1   Решение систем линейных уравнений с помощью определителей. Формулы Крамера	4	1
	2   Матричные уравнения. Решение матричных уравнений		
	3   Решение систем линейных уравнений матричным способом		
	<b>Практические занятия</b>		
	1   Решение систем линейных уравнений с помощью определителей и матричным способом	4	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Отработка навыков решения линейных уравнений	4	3	
<b>Тема 1.4. Прямоугольная Декартова система координат в трехмерном пространстве. Векторы. Действия над векторами</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>Лекции</b>		
	1   Прямоугольная Декартова система координат на плоскости и в пространстве	4	1
	2   Векторы на плоскости и в пространстве		
	3   Действия над векторами в векторной и координатной формах		
	<b>Практические занятия</b>		
	1   Действия над векторами. Применение к решению задач геометрии, механики	4	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Решение задач на применение векторов	4	3	
<b>Тема 1.5. Уравнения прямой на плоскости</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	<b>Лекции</b>		
	1   Уравнения прямой линии с угловым коэффициентом. Построение. Общее уравнение прямой	4	1
	2   Нормальное уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой, проходящей через одну точку и имеющей угловой коэффициент. Уравнение прямой в отрезках.		
	3   Преобразование одного типа уравнения прямой в другой. Вычисление расстояния от точки до прямой.		

	<b>Практические занятия</b>			
	1	Преобразование одного типа уравнения прямой в другой. Построение. Вычисление расстояния от точки до прямой.	4	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>			
	1. Изучение различных типов уравнений прямых. Построение		4	3
<b>Тема 1.6. Кривые 2го порядка</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	<b>Лекции</b>			
	1	Эллипс. Определение. Построение	4	
	2	Гипербола. Определение. Построение		
	3	Парабола. Определение. Построение		
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Решение задач на кривые 2го порядка	4	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
1. Отработка навыков построения кривых 2го порядка		4		
<b>Раздел 2. Последовательности и функции</b>			<b>22</b>	
<b>Тема 2.1. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	<b>Лекции</b>			
	1	Определение числовой последовательности	2	1
	2	Определение пределов числовой последовательности, односторонние пределы		
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Вычисление пределов числовой последовательности	4	1,2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
1. Отработка навыков вычисления пределов числовой последовательности		2	3	
<b>Тема 2.2. Числовая функция. Предел функции. Непрерывность функции. Точки разрыва</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	<b>Лекции</b>			
	1	Определение числовой функции. Определение предела числовой функции. Геометрическая интерпретация предела. Вычисление предела функции	6	1
	2	Раскрытие неопределенности вида $0/0$ , $\infty/\infty$ , $\infty-\infty$		
	3	$1^{\infty}$ и $2^{\infty}$ замечательные пределы		
	4	Определение функции, непрерывной в точке и на интервале. Точки разрыва. Классификация точек разрыва		
	<b>Практические занятия</b>			
1	Вычисление пределов функции	4	1,2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
1. Отработка навыков вычисления пределов функции		4	3	
<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной независимой переменной</b>			<b>26</b>	
<b>Тема 3.1. Понятие производной. Правила дифференцирования. Дифференциал, его свойства</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	<b>Лекции</b>			
	1	Определение производной функции. Дифференцирование сложной функции	4	1
	2	Основная таблица производных. Дифференциал. Его свойства		
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Вычисление производных сложных функций	4	2
2	Вычисление дифференциалов сложных функций			
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
1. Отработка навыков дифференцирования функций		4	3	
<b>Тема 3.2. Приложение дифференциального исчисления к решению геометрических задач, вычислению пределов функций</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	<b>Лекции</b>			
	1	Геометрический и механический смысл производной. Уравнение касательной к данной кривой в данной точке. Вычисление скорости и ускорения материальной точки	4	1
	2	Исследование поведения функции с помощью производной. Экстремум. Перегиб. Асимптоты. Построение графиков функций		
	3	Приложение дифференциала для приближенного вычисления значений функции с помощью производной. Правило Лопиталя.		
4	Вычисление пределов функции			

	<b>Практические занятия</b>		6	2
	1	Исследование функций по общей схеме. Построение графиков функций		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Решение задач геометрии, механики 2. Вычисление пределов функции		4	3
<b>Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной независимой переменной</b>			<b>30</b>	
<b>Тема 4.1. Неопределенный интеграл. Определение. Вычисления. Свойства</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	<b>Лекции</b>			
	1	Определение неопределенного интеграла. Геометрическая интерпретация. Свойства. Основная таблица интегралов	2	1
	<b>Практические занятия</b>		4	2
	1	Непосредственное интегрирование, методом замены переменных		
	2	Метод интегрирования по частям		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Отработка навыков вычисления неопределенных интегралов при непосредственном интегрировании и применении методов		2	3	
<b>Тема 4.2. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	<b>Лекции</b>			
	1	Формула Ньютона-Лейбница. Определение определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла	2	1
	<b>Практические занятия</b>		4	2
	1	Вычисление определенных интегралов	2	3
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Отработка навыков применения формулы Ньютона-Лейбница				
<b>Тема 4.3. Приложение определенного интеграла</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	<b>Лекции</b>			
	1	Вычисление площадей криволинейных трапеций	2	1
	<b>Практические занятия</b>		2	2
	1	Вычисление площадей криволинейных трапеций		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Вычисление определенных интегралов при применении методов интегрирования. 2. Вычисление площадей криволинейных трапеций		2	3	
<b>Тема 4.4. Несобственные интегралы. Определение. Вычисления</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	<b>Лекции</b>			
	1	Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Определение. Вычисление	4	1
	2	Несобственные интегралы от разрывных функций. Определение. Вычисление		
	<b>Практические занятия</b>		2	2
	1	Вычисление несобственных интегралов		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Отработка навыков вычисления несобственных интегралов		2	3	
<b>Раздел 5. Ряды</b>			<b>18</b>	
<b>Тема 5.1. Числовые ряды. Признаки сходимости</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	<b>Лекции</b>			
	1	Определение числового ряда, сходимости. Необходимый признак сходимости	4	1
	2	Достаточные признаки сходимости (сравнение рядов, Даламбера, Коши)		
	<b>Практические занятия</b>		2	2
1	Исследование рядов на сходимость			
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 1. Освоить решение примеров на определение сходимости числовых рядов		2	3	
<b>Тема 5.2. Функциональные ряды. Степенные</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	<b>Лекции</b>			
	1	Определение функционального ряда. Область сходимости	4	1
2	Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости			

ряды	<b>Практические занятия</b>		4	2
	1	Нахождение области сходимости функционального ряда		
	2	Вычисление радиуса сходимости и интервала сходимости степенного ряда		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2	3
1. Отработка навыков исследования функциональных рядов на сходимость				
<b>Раздел 6. Функции нескольких действительных переменных (ФНДП)</b>			<b>20</b>	
Тема 6.1. Понятие ФНДП. Дифференцирование	<b>Содержание учебного материала</b>			
	<b>Лекции</b>			
	1	Определение ФНДП. Область определения, геометрическая интерпретация. Частные производные, частные дифференциалы, полный дифференциал. Применение полного дифференциала	4	1
	2	Непрерывность. Точки разрыва. Пределы ФНДП. Производные и дифференциалы высших порядков		
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Дифференцирование ФНДП. Вычисление пределов, частного, полного дифференциалов 1 <sup>го</sup> и 2 <sup>го</sup> порядков	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2	3	
1. Освоить технику дифференцирования ФНДП				
Тема 6.2. Интегрирование ФНДП. Двойные интегралы и их применение	<b>Содержание учебного материала</b>			
	<b>Лекции</b>			
	1	Определение двойного интеграла и вычисление по области прямоугольной формы	4	1
	2	Вычисление интеграла по более сложной области. Перемена порядка интегрирования. Вычисление площади плоских фигур		
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Вычисление двойного интеграла, перемена порядка интегрирования	4	2
2	Вычисление площади плоских фигур			
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		4	3	
1. Отработка навыков вычисления двойных интегралов				
<b>Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)</b>			<b>24</b>	
Тема 7.1. ОДУ	<b>Содержание учебного материала</b>			
	<b>Лекции</b>			
	1	Определение ОДУ n <sup>го</sup> порядка. Общее и частное решения. Задача Коши. ОДУ с разделенными и разделяющимися переменными, линейные 1 <sup>го</sup> порядка	4	1
	2	Однородные дифференцированные уравнения 1 <sup>го</sup> порядка		
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Определение порядка, типа ОДУ. ОДУ 1 <sup>го</sup> порядка с разделенными и разделяющимися переменными	8	2
	2	Линейные ОДУ 1 <sup>го</sup> порядка. Уравнения Бернулли		
	3	Однородные ОДУ 1 <sup>го</sup> порядка		
4	ОДУ 1 <sup>го</sup> порядка, приводящиеся к однородным			
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		4	3	
1. Освоить методы решения ОДУ 1 <sup>го</sup> порядка				
Тема 7.2. Основы теории комплексных чисел. Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) 2 <sup>го</sup> порядка с постоянными коэффициентами	<b>Содержание учебного материала</b>			
	<b>Лекции</b>			
	1	Основы теории комплексных чисел. Определение комплексного числа, его геометрическое представление. Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами	4	1
	2	Линейные однородные ОДУ 2 <sup>го</sup> порядка с постоянными коэффициентами		
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Решение ЛОДУ 2 <sup>го</sup> порядка с постоянными коэффициентами	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		2	3	
1. Решение ЛОДУ 2 <sup>го</sup> порядка с постоянными коэффициентами				

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## 2.4. Содержание разделов дисциплины

### 2.4.1. Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
<b>3 семестр</b>			
1	Элементы алгебры и аналитической геометрии	<p>Определение определителей <math>2^{\text{го}}</math>, <math>3^{\text{го}}</math> порядка</p> <p>Свойства определителей</p> <p>Миноры, алгебраические дополнения. Определение определителя <math>n^{\text{го}}</math> порядка. Вычисления</p> <p>Определение матрицы. Типы матриц. Обратная матрица</p> <p>Элементарные преобразования матрицы. Ранг матрицы</p> <p>Действия над матрицами</p> <p>Решение систем линейных уравнений с помощью определителей. Формулы Крамера</p> <p>Матричные уравнения. Решение матричных уравнений</p> <p>Решение систем линейных уравнений матричным способом</p> <p>Прямоугольная Декартова система координат на плоскости и в пространстве</p> <p>Векторы на плоскости и в пространстве</p> <p>Действия над векторами в векторной и координатной формах</p> <p>Уравнения прямой линии с угловым коэффициентом.</p> <p>Построение. Общее уравнение прямой</p> <p>Нормальное уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение прямой, проходящей через одну точку и имеющей угловой коэффициент. Уравнение прямой в отрезках.</p> <p>Преобразование одного типа уравнения прямой в другой.</p> <p>Вычисление расстояния от точки до прямой.</p> <p>Преобразование одного типа уравнения прямой в другой.</p> <p>Построение. Вычисление расстояния от точки до прямой.</p> <p>Эллипс. Определение. Построение</p> <p>Гипербола. Определение. Построение</p> <p>Парабола. Определение. Построение</p>	ИЗ, ПР, У
2	Последовательности и функции	<p>Определение числовой последовательности</p> <p>Определение пределов числовой последовательности, односторонние пределы</p> <p>Определение числовой функции. Определение предела числовой функции. Геометрическая интерпретация предела.</p> <p>Вычисление предела функции</p> <p>Раскрытие неопределенности вида <math>0/0</math>, <math>\infty/\infty</math>, <math>\infty-\infty</math></p> <p><math>1^{\text{й}}</math> и <math>2^{\text{й}}</math> замечательные пределы</p> <p>Определение функции, непрерывной в точке и на интервале.</p> <p>Точки разрыва. Классификация точек разрыва</p>	ПР, У
<b>4 семестр</b>			

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
3	Дифференциальное исчисление функции одной независимой переменной	<p>Определение производной функции. Дифференцирование сложной функции</p> <p>Основная таблица производных. Дифференциал. Его свойства</p> <p>Геометрический и механический смысл производной.</p> <p>Уравнение касательной к данной кривой в данной точке.</p> <p>Вычисление скорости и ускорения материальной точки</p> <p>Исследование поведения функции с помощью производной. Экстремум. Перегиб. Асимптоты. Построение графиков функций</p> <p>Приложение дифференциала для приближенного вычисления значений функции с помощью производной. Правило Лопиталя.</p> <p>Вычисление пределов функции</p>	ИЗ, ПР, У
4	Интегральное исчисление функции одной независимой переменной	<p>Определение неопределенного интеграла. Геометрическая интерпретация. Свойства. Основная таблица интегралов</p> <p>Формула Ньютона-Лейбница. Определение определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла</p> <p>Вычисление площадей криволинейных трапеций</p> <p>Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Определение. Вычисление</p> <p>Несобственные интегралы от разрывных функций. Определение. Вычисление</p>	ИЗ, ПР, У
5	Ряды	<p>Определение числового ряда, сходимости. Необходимый признак сходимости</p> <p>Достаточные признаки сходимости (сравнение рядов, Даламбера, Коши)</p> <p>Определение функционального ряда. Область сходимости</p> <p>Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости</p>	ПР, У
6	Функции нескольких действительных переменных (ФНДП)	<p>Определение ФНДП. Область определения, геометрическая интерпретация. Частные производные, частные дифференциалы, полный дифференциал. Применение полного дифференциала</p> <p>Непрерывность. Точки разрыва. Пределы ФНДП. Производные и дифференциалы высших порядков</p> <p>Определение двойного интеграла и вычисление по области прямоугольной формы</p> <p>Вычисление интеграла по более сложной области. Перемена порядка интегрирования. Вычисление площади плоских фигур</p>	ПР, У
7	Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)	<p>Определение порядка, типа ОДУ. ОДУ 1<sup>го</sup> порядка с разделенными и разделяющимися переменными</p> <p>Линейные ДУ 1<sup>го</sup> порядка. Уравнения Бернулли</p> <p>Однородные ДУ 1<sup>го</sup> порядка</p> <p>ОДУ 1<sup>го</sup> порядка, приводящиеся к однородным</p> <p>Основы теории комплексных чисел. Определение комплексного числа, его геометрическое представление.</p> <p>Алгебраическая, тригонометрическая, показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами</p> <p>Линейные однородные ДУ 2<sup>го</sup> порядка с постоянными коэффициентами</p>	ПР, У

Примечание: ИЗ – индивидуальное задание, ПР – практическая работа, У – устный опрос

#### 2.4.2. Занятия семинарского типа

- не предусмотрены



### 2.4.3. Практические занятия

№	Наименование раздела	Наименование практических (лабораторных) работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
<i>3 семестр</i>			
1.	Элементы алгебры и аналитической геометрии	Тема 1.1. Определители 2 <sup>го</sup> , 3 <sup>го</sup> , 4 <sup>го</sup> порядка. Вычисление определителя по определению и с применением их свойств	Проверка решенных задач
		Тема 1.2. Матрицы и действия над ними Вычисления обратных матриц. Действия над матрицами	
		Тема 1.3. Системы линейных и методы их решений Решение систем линейных уравнений с помощью определителей и матричным способом	
		Тема 1.4. Прямоугольная Декартова система координат в трехмерном пространстве. Векторы. Действия над векторами Действия над векторами. Применение к решению задач геометрии, механики	
		Тема 1.5. Уравнения прямой на плоскости Преобразование одного типа уравнения прямой в другой. Построение. Вычисление расстояния от точки до прямой	
		Тема 1.6. Кривые 2 <sup>го</sup> порядка Решение задач на кривые 2го порядка	
2.	Последовательности и функции	Тема 2.1. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности Отработка навыков вычисления пределов числовой последовательности	Проверка решенных задач
		Тема 2.2. Числовая функция. Предел функции. Непрерывность функции. Точки разрыва Вычисление пределов функции	
		<i>4 семестр</i>	
3.	Дифференциальное исчисление функции одной независимой переменной	Тема 3.1. Понятие производной. Правила дифференцирования. Дифференциал, его свойства Вычисление производных сложных функций Вычисление дифференциалов сложных функций	Проверка решенных задач
		Тема 3.2. Приложение дифференциального исчисления к решению геометрических задач, вычислению пределов функций Исследование функций по общей схеме. Построение графиков функций	
4.	Интегральное исчисление функции одной независимой переменной	Тема 4.1. Неопределенный интеграл. Определение. Вычисления. Свойства Непосредственное интегрирование, методом замены переменных Метод интегрирования по частям	Проверка решенных задач
		Тема 4.2. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница Вычисление определенных интегралов	
		Тема 4.3. Приложение определенного интеграла Вычисление площадей криволинейных трапеций	
		Тема 4.4. Несобственные интегралы. Определение. Вычисления Отработка навыков вычисления несобственных интегралов	
5.	Ряды	Тема 5.1. Числовые ряды. Признаки сходимости Исследование рядов на сходимость	Проверка решенных задач
		Тема 5.2. Функциональные ряды. Степенные ряды Нахождение области сходимости функционального ряда Вычисление радиуса сходимости и интервала сходимости степенного ряда	
6.	Функции нескольких действительных переменных (ФНДП)	Тема 6.1. Понятие ФНДП. Дифференцирование Дифференцирование ФНДП. Вычисление пределов, частного, полного дифференциалов 1го и 2го порядков	Проверка решенных задач
		Тема 6.2. Интегрирование ФНДП. Двойные интегралы и их применение Вычисление двойного интеграла, перемена порядка интегрирования. Вычисление площади плоских фигур	

№	Наименование раздела	Наименование практических (лабораторных) работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
7.	Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)	Тема 7.1. ОДУ Определение порядка, типа ОДУ. ОДУ 1 <sup>го</sup> порядка с разделенными и разделяющимися переменными Линейные ДУ 1 <sup>го</sup> порядка. Уравнения Бернулли Однородные ДУ 1 <sup>го</sup> порядка Тема 7.2. Основы теории комплексных чисел. Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) 2 <sup>го</sup> порядка с постоянными коэффициентами ОДУ 1 <sup>го</sup> порядка, приводящиеся к однородным Решение ЛОДУ 2 <sup>го</sup> порядка с постоянными коэффициентами	Проверка решенных задач

#### 2.4.4. Содержание самостоятельной работы

##### Примерная тематика индивидуальных заданий:

1. И. Ньютон и Ф. Лейбниц – основатели дифференциального и интегрального исчисления функции.
2. Рене Декарт и метод координат.
3. Кривые 2<sup>го</sup> порядка как конические сечения.
4. А.Н. Колмогоров – чрезвычайное явление в науке.
5. Замечательные кривые в математике.
6. Муза в храме науки.
7. Георг Кантор и теория множеств.

##### Примерная тематика вопросов для проведения устного опроса:

##### 3 семестр:

1. Определение определителя 2<sup>го</sup>, 3<sup>го</sup>, n<sup>го</sup> порядков.
2. Свойства определителей.
3. Определение матрицы. Типы матриц. Действие над матрицами.
4. Система линейных уравнений. Решение систем по формулам Крамера и матричным способом.
5. Прямоугольная Декартова система координат в пространстве.
6. Векторы. Определение. Действие над векторами в координатной и векторной формах.
7. Различные типы уравнений прямой на плоскости.
8. Кривые 2<sup>го</sup> порядка.
9. Определение числовой последовательности. Предел числовой последовательности.
10. Определение функции. Определение предела функции.
11. Определение функции непрерывной в точке и на интеграле. Теоремы о непрерывных функциях.

#### **4 семестр:**

1. Определение производной функции. Правила дифференцирования.
2. Геометрический и механический смысл производной
3. Применение производной к исследованию функций ж построению графиков.
4. Определение неопределенного интеграла, свойства; методы вычисления.
5. Определение определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
6. Применение определенного интеграла и решение задач.
7. Определение несобственных интегралов, методы вычисления.
8. Определение числового ряда, суммы ряда, понятие сходимости.

Признаки сходимости числового ряда,

9. Определение функционального ряда. Область сходимости.
10. Определение степенного ряда. Радиус сходимости. Разложение функций в ряд Тейлора.
11. Определение функции нескольких действительных переменных.
12. Дифференцирование функций, нескольких действительных переменных.
13. Интегрирование функций нескольких действительных переменных.
14. Определение дифференцированного уравнения  $n^{\text{го}}$  порядка, общего решения, частного решения.
15. Решение дифференцированных уравнений с разделенными, разделяющими переменными.
16. Решение ЛОДУ  $2^{\text{го}}$  порядка с постоянными коэффициентами.
17. Определение комплексного числа, действие над комплексными числами.

#### **Типовые задачи для самоконтроля:**

##### **3 семестр:**

1. Решить систему  $3^x$  линейных уравнений с тремя неизвестными по формуле Крамера:

$$\begin{cases} 2x + 3y - z = 5 \\ 3x - 2y + z = 2 \\ x - 3y + 2z = 0 \end{cases}$$

2. Решить систему  $3^x$  линейных уравнений с тремя неизвестными методом Гаусса:

$$\begin{cases} 5x - y + 2z = 6 \\ 2x + 3y - z = 4 \\ x - 2y + 3z = 0 \end{cases}$$

3. Построить вектор  $\vec{AB}$  по точкам А (3; 4; 6), В (4; -3; -2), найти его координаты, длину, разложение по базису.

4. Найти скалярное произведение векторов  $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 5\vec{k}$  и  $\vec{b} = \{-1; 2; 3\}$ , косинус угла между ними.

5. Вычислите работу силы  $\vec{F} = \vec{i} - \vec{j} + 2\vec{k}$  при перемещении из точки А (-1; 2; 3) в точку В (4; -1; 2).

6. Записать уравнение прямой проходящей через две данные точки А (-2; 3; 1), В (4; -1; 2)

7. Привести уравнение кривой 2<sup>го</sup> порядка  $25x^2 - 16y^2 - 450 = 0$  к каноническому виду, построить, выписать координаты вершины, фокусов.

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

9. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin 3x}{x}$ .

10. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^x$ .

#### семестр 4:

1. Вычислить производную функции  $y(x) = x^3 \operatorname{ctg} x$ .

2. Вычислить производную функции  $y(x) = \frac{\log_5 x}{\sin x}$ .

3. Записать уравнение касательной и нормали, проведенными к кривой  $y = \cos x$  в точке  $M_0 \left(\frac{\pi}{3}; \frac{1}{2}\right)$ .

4. Дано уравнение прямолинейного движения материальной точки  $S(t) = 2t^3 - t^2 + 3t - 1$  (S в м, t в сек). Определить ускорение в конце второй секунды.

5. Исследовать функцию  $y(x) = 3x^2 + 6x - 4$  на экстремум. Построить график.

6. Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y(x) = x^3$ ,  $x = 1$ ,  $x = 2$ ,  $y = 0$ .

7. Вычислить  $\int_0^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}$ .

8. Исследовать ряд с общим числом  $I_n = \frac{1}{\ln^n n}$  на сходимость.

9. Исследовать ряд с общим числом  $I_n = \frac{(2x)^n}{n}$  на сходимость и найти радиус.

10. Разложить функцию  $y(x) = e^{-x^2}$  в ряд Маклорена.

11. Решить дифференциальное уравнение 1<sup>го</sup> порядка  $\cos^2 y \, dx + x^2 \, dy = 0$ .

12. Решить ЛОДУ 2<sup>го</sup> порядка с постоянным коэффициентом  
 $y'' - 5y' + 6y = 0$ .

13. Решить ЛОДУ 2<sup>го</sup> порядка с постоянным коэффициентом  
 $y'' - 6y' + 9y = 0$ .

14. Решить ЛОДУ 2<sup>го</sup> порядка с постоянным коэффициентом  
 $y'' + y' + y = 0$ .

15. Решить задачу Коши для дифференцированного уравнения 1<sup>го</sup> порядка  $u dx - \sin^2 x dy = 0$ ,  $y_{x=\frac{\pi}{4}}$  или  $y_{\frac{\pi}{4}} = 1$ .

## 2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

На самостоятельную работу обучающихся отводится 62 часа учебного времени, в том числе:

- в 3 семестре – 24 часа;
- в 4 семестре – 38 часов.

№	Наименование раздела, темы, вида СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Раздел 1. Элементы алгебры и аналитической геометрии Отработка навыков вычисления определителей Отработка навыков действий над матрицами Отработка навыков решения линейных уравнений Решение задач на применение векторов Изучение различных типов уравнений прямых. Построение Отработка навыков построения кривых 2 <sup>го</sup> порядка	Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/437476">https://www.biblio-online.ru/bcode/437476</a>
2.	Раздел 2. Последовательности и функции Отработка навыков вычисления пределов числовой последовательности Отработка навыков вычисления пределов функции	Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/437476">https://www.biblio-online.ru/bcode/437476</a>
3.	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной независимой переменной Отработка навыков дифференцирования функций Решение задач геометрии, механики Вычисление пределов функции	Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/437476">https://www.biblio-online.ru/bcode/437476</a>
4.	Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной независимой переменной Отработка навыков вычисления неопределенных интегралов при непосредственном интегрировании и применении методов Отработка навыков применения формулы	Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/437476">https://www.biblio-online.ru/bcode/437476</a>

№	Наименование раздела, темы, вида СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
	<p>Ньютона-Лейбница Вычисление определенных интегралов при применении методов интегрирования. 2. Вычисление площадей криволинейных трапеций Отработка навыков вычисления несобственных интегралов</p>	
5.	<p>Раздел 5. Ряды Освоить решение примеров на определение сходимости числовых рядов Отработка навыков исследования функциональных рядов на сходимость</p>	<p>Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/437476">https://www.biblio-online.ru/bcode/437476</a></p>
6.	<p>Раздел 6. Функции нескольких действительных переменных (ФНДП) Освоить технику дифференцирования ФНДП Отработка навыков вычисления двойных интегралов</p>	<p>Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/437476">https://www.biblio-online.ru/bcode/437476</a></p>
7.	<p>Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ) Освоить методы решения ОДУ 1го порядка Решение ЛОДУ 2го порядка с постоянными коэффициентами</p>	<p>Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/bcode/437476">https://www.biblio-online.ru/bcode/437476</a></p>

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации компетентного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В процессе преподавания применяются образовательные технологии развития критического мышления.

#### 3.1. Образовательные технологии при проведении лекций

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол-во час
1	Раздел 1. Элементы алгебры и аналитической геометрии	Лекция-визуализация	24
2	Раздел 2. Последовательности и функции	Лекция-визуализация	8
3	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной независимой переменной	Лекция-визуализация	8
4	Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной независимой переменной	Лекция-визуализация	10
5	Раздел 5. Ряды	Лекция-визуализация	8
6	Раздел 6. Функции нескольких действительных переменных (ФНДП)	Лекция-визуализация	8
7	Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)	Лекция-визуализация	8
Итого по курсу			74
в том числе интерактивное обучение*			24

#### 3.2. Образовательные технологии при проведении практических занятий

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол-во час
1	Раздел 1. Элементы алгебры и аналитической геометрии	Решение задач малыми группами, разбор решения задач	24
2	Раздел 2. Последовательности и функции	Решение задач малыми группами, разбор решения задач	6
3	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной независимой переменной	Решение задач малыми группами, разбор решения задач	10
4	Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной независимой переменной	Решение задач малыми группами, разбор решения задач	10
5	Раздел 5. Ряды	Решение задач малыми группами, разбор решения задач	6
6	Раздел 6. Функции нескольких действительных переменных (ФНДП)	Решение задач малыми группами, разбор решения задач	8
7	Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)	Решение задач малыми группами, разбор решения задач	10
Итого по курсу			74
в том числе интерактивное обучение*			24

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебной дисциплины «Элементы высшей математики» осуществляется в специально оборудованном кабинете «Математических дисциплин». Оборудование учебного кабинета:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- доска меловая.

### **4.2. Перечень необходимого программного обеспечения**

- Операционная система Microsoft Windows 10 (дог. №23–АЭФ/223-ФЗ/2019);
- Пакет программ Microsoft Office Professional Plus (дог. №23–АЭФ/223-ФЗ/2019);
- Cisco Packet Tracer – приложение для построения моделей сетей передачи данных (данное программное обеспечение фирмой Cisco Systems распространяется бесплатно для учебных учреждений);
- Lazarus – открытая среда разработки программного обеспечения на языке Object Pascal (свободное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
- GIMP – свободно распространяемый растровый графический редактор, используемый для создания и обработки растровой графики License (свободное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
- 7-zip GNU Lesser General Public License (свободное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
- Интернет браузер Google Chrome (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
- K-Lite Codec Pack — универсальный набор кодеков (кодировщиков-декодировщиков) и утилит для просмотра и обработки аудио- и видеофайлов (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
- WinDjView – программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu (свободное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);
- Foxit Reader — прикладное программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (бесплатное программное обеспечение, не ограничено, бессрочно);



## **5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Основная литература**

1. Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437476>

2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для среднего профессионального образования / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 479 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00859-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433406>

3. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 406 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08569-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433789>

4. Шипачев, В. С. Высшая математика. Полный курс : учебник для академического бакалавриата / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 607 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-4358-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/388659>

5. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433286>

### **5.2. Дополнительная литература**

1. Шипачев, В. С. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11546-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/445570>

2. Гисин, В. Б. Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 202 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8846-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437448>

### **5.3. Периодические издания**

1. Журнал «Математика в школе»
2. Журнал «Математический сборник»
3. Журнал «Математическое моделирование»
4. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» ([www.grebennikov.ru](http://www.grebennikov.ru));
5. Базы данных компании «Ист Вью» (<http://dlib.eastview.com>).

### **5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Министерство науки и высшего образования и науки Российской Федерации (<https://minobrnauki.gov.ru>);
2. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru/>);
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>);
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>);
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru/>);
6. Образовательный портал «Учеба» (<http://www.ucheba.com/>);
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина «Образование на русском» (<https://pushkininstitute.ru/>);
8. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru>);
9. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф/>);
10. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>).
11. Справочно-информационный портал «Русский язык» (<http://gramota.ru/>);
12. Служба тематических толковых словарей (<http://www.glossary.ru/>);
13. Словари и энциклопедии (<http://dic.academic.ru/>);
14. Консультант Плюс – справочная правовая система (доступ по локальной сети)

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Элементы высшей математики» предполагает проведение лекционных и практических занятий.

Лекционные занятия являются основной формой обучения. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение главнейших вопросов высшей математики.

В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, своими словами, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникающие у обучающихся в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к экзамену, коллоквиумам, при выполнении практических и самостоятельных заданий.

Для закрепления лекционного материала учебным планом специальности предусмотрено проведение практических занятий по каждому разделу изучаемой дисциплины. На практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем будут закрепляться в процессе обучения.

При выполнении практических работ следует придерживаться следующего алгоритма действий:

- ознакомиться с решением типовой задачи;
- выполнить предложенные задачи по образцу;
- выполненные работы необходимо предоставить преподавателю в письменном виде.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на закрепление полученных навыков и на приобретение новых теоретических и фактических знаний, выполняется в читальном зале библиотеки и в домашних условиях, подкрепляется учебно-методическим и информационным обеспечением (учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций). Практикуется самостоятельная работа по постановке и выполнению индивидуальных заданий.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. Элементы алгебры и аналитической геометрии	ОК 1-9, ПК 1.1, 1.2	Устный опрос, самостоятельная работа № 1
2.	Раздел 2. Последовательности и функции	ОК 1-9, ПК 1.1, 1.2	Устный опрос, самостоятельная работа № 2
3.	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной независимой переменной	ОК 1-9, ПК 1.1, 1.2, 2.4, 3.4	Устный опрос, самостоятельная работа № 3
4.	Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной независимой переменной	ОК 1-9, ПК 1.1, 1.2, 2.4, 3.4	Устный опрос, самостоятельная работа № 4
5.	Раздел 5. Ряды	ОК 1-9, ПК 1.1, 1.2, 2.4, 3.4	Устный опрос, самостоятельная работа № 5
6.	Раздел 6. Функции нескольких действительных переменных (ФНДП)	ОК 1-9, ПК 1.1, 1.2, 2.4, 3.4	Устный опрос, самостоятельная работа № 6
7.	Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)	ОК 1-9, ПК 1.1, 1.2, 2.4, 3.4	Устный опрос, самостоятельная работа № 7

### 7.2. Критерии оценки знаний

В результате освоения учебной дисциплины «Элементы высшей математики» обучающийся должен обладать ПК, ОК, знаниями и умениями, предусмотренными с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта СПО для специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах». В результате оценки осуществляется проверка ПК и ОК, указанных в п. 1.4. настоящей программы.

Знания обучающихся на практических занятиях и в процессе промежуточной аттестации оцениваются на 4-х балльной шкале отметками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Критерии и шкалы оценивания в результате изучения дисциплины при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации:

– «отлично» – обучающийся правильно ответил на теоретические и практические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при выполнении упражнений, иных заданий. Ответил на все дополнительные вопросы;

– «хорошо» – обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы, показал хорошие знания в рамках учебного материала. Выполнил с небольшими неточностями практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при овладении учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов;

– «удовлетворительно» – обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в

рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при овладении учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы;

– «неудовлетворительно» – обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

### 7.3. Оценочные средств для проведения текущей аттестации

В данном разделе приводятся образцы оценочных средств. Полный комплект оценочных средств приводится в Фонде оценочных средств.

Текущий контроль может проводиться в форме:

- устный опрос (индивидуальный или фронтальный);
- практическая (самостоятельная) работа.

Форма аттестации	Знания	Умения	Практический опыт (владение)	Личные качества обучающегося	Примеры оценочных средств
Устный опрос по темам	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков работы с литературными источниками	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Контрольные вопросы по темам прилагаются
Практическая (самостоятельная) работа	Контроль знания основ математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; дифференциального и интегрального исчисления; теории комплексных чисел	Оценка умения выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости; применять методы дифференциального и интегрального исчисления; решать дифференциальные уравнения; пользоваться понятиями теории комплексных чисел	Уметь решать типовые задачи, соответствующие изучаемым разделам дисциплины	Оценка способности оперативно и качественно решать поставленные на практических работах задачи и аргументировать результаты	Темы и содержание работ прилагаются

### **Примерная тематика индивидуальных заданий:**

1. И. Ньютон и Ф. Лейбниц – основатели дифференциального и интегрального исчисления функции.
2. Рене Декарт и метод координат.
3. Кривые 2<sup>го</sup> порядка как конические сечения.
4. А.Н. Колмогоров – чрезвычайное явление в науке.
5. Замечательные кривые в математике.
6. Муза в храме науки.
7. Георг Кантор и теория множеств.

### **Примерная тематика вопросов для проведения устного опроса:**

1. Определение определителя 2<sup>го</sup>, 3<sup>го</sup>, n<sup>го</sup> порядков.
2. Свойства определителей.
3. Определение матрицы. Типы матриц. Действие над матрицами.
4. Система линейных уравнений. Решение систем по формулам Крамера и матричным способом.
5. Прямоугольная Декартова система координат в пространстве.

### **Типовые задачи для самоконтроля:**

1. Решить систему 3<sup>x</sup> линейных уравнений с тремя неизвестными по формуле Крамера: 
$$\begin{cases} 2x + 3y - z = 5 \\ 3x - 2y + z = 2 \\ x - 3y + 2z = 0 \end{cases}$$
2. Решить систему 3<sup>x</sup> линейных уравнений с тремя неизвестными методом Гаусса:
3. Вычислить производную функции  $y(x) = x^3 \operatorname{ctg} x$ .
4. Записать уравнение касательной и нормали, проведенными к кривой  $y = \cos x$  в точке  $M_0 \left( \frac{\pi}{3}; \frac{1}{2} \right)$ .
5. Исследовать функцию  $y(x) = 3x^2 + 6x - 4$  на экстремум. Построить график.
6. Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями  $y(x) = x^3$ ,  $x = 1$ ,  $x = 2$ ,  $y = 0$ .
7. Вычислить  $\int_0^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}$ .
8. Решить задачу Коши для дифференцированного уравнения 1<sup>го</sup> порядка  $y dx - \sin^2 x dy = 0$ ,  $y_{x=\frac{\pi}{4}}$  или  $y_{\frac{\pi}{4}} = 1$ .
9. Разложить функцию  $y(x) = e^{-x^2}$  в ряд Маклорена.

## 7.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### Промежуточная аттестация

Форма аттестации	Знания	Умения	Практический опыт (владеть)	Личные качества обучающегося	Примеры оценочных средств
Экзамен	Контроль знания основ математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; дифференциального и интегрального исчисления; теории комплексных чисел	Оценка умения выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости; применять методы дифференциального и интегрального исчисления; решать дифференциальные уравнения; пользоваться понятиями теории комплексных чисел	Оценка навыков освоения теоретического материала и его грамотного изложения	Оценка способности грамотно и четко излагать материал	Темы вопросов прилагаются
			Оценка навыков использования полученных знаний и умений при решении практических задач	Оценка способности грамотно и четко излагать ход решения задач в области профессиональной деятельности и аргументировать результаты	Экзаменационные задачи прилагаются

#### 7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации (экзамен)

##### 3 семестр:

1. Определители второго порядка. Определители третьего порядка. Свойства определителей.
2. Минор матрицы. Алгебраическое дополнение матрицы.
3. Матрицы. Сложение матриц.
4. Матрицы. Умножение матрицы на действительное число. Умножение матриц.
5. Правило Крамера.
6. Обратная матрица.
7. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
8. Уравнение прямой в отрезках. Общее уравнение прямой.
9. Понятие вектора. Линейные операции над векторами.
10. Скалярное произведение векторов. Выражение скалярного произведения через координаты векторов.

11. Определение векторного произведения. Выражение векторного произведения через координаты векторов.
12. Определение и геометрический смысл смешанного произведения векторов.
13. Линии второго порядка.
14. Определение числовой последовательности. Ограниченные и неограниченные последовательности.
15. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности.
16. Определение предела последовательности. Основные свойства сходящихся последовательностей.
17. Определение монотонных последовательностей. Признак сходимости монотонных последовательностей.

18. Определение предела функции. Свойства пределов.

#### **4 семестр:**

1. Понятие производной. Правила дифференцирования.
2. Правило вычисления производной сложной функции.
3. Понятие дифференциала.
4. Производные и дифференциалы высших порядков.
5. Теорема Ферма.
6. Правила Лопиталю.
7. Признак монотонности функции.
8. Точки экстремума. Необходимое условие локального экстремума. Достаточное условие экстремума.
9. Направление выпуклости графика функции. Достаточное условие выпуклости функции.
10. Необходимое и достаточное условие точки перегиба.
11. Асимптоты графика функции.
12. Понятие первообразной.
13. Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.
14. Определение определенного интеграла. Основные свойства.
15. Формула Ньютона-Лейбница.
16. Метод интегрирования по частям.
17. Метод интегрирования заменой переменных.
18. Определение ОДУ  $n^{\text{го}}$  порядка.
19. Линейные ДУ  $1^{\text{го}}$  порядка.
20. Однородные ДУ  $1^{\text{го}}$  порядка.
21. Линейные однородные ДУ  $2^{\text{го}}$  порядка с постоянными коэффициентами.



### 7.4.2. Примерные экзаменационные задачи

1. Даны матрицы А, В. Найти матрицу 2А-В.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 4 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

2. Найти определитель матрицы А:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 4 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

3. Найти матрицу А \* В:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 4 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

4. Найти матрицу D \* C:

$$C = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, D = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 5 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

5. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 5 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 6 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 4 \end{cases}$$

6. Решить систему уравнений по правилу Крамера:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 5 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 6 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 4 \end{cases}$$

7. Составить уравнение прямой, отсекающей на оси Оу отрезок  $b = 3$  и образующий с осью Ох угол равный  $45^\circ$ .

8. Написать каноническое уравнение эллипса, если известно, что расстояние между фокусами равно 8, а малая полуось  $b = 3$ .

9. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\sin 5x}$ .

10. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{4x^2 + 1} - x}{3x + 5}$ .

11. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x - 5}$ .

12. Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^3 + 4x - 1}{3x^2 + x + 2}$ .

13. Найти производную функции:  $y = x^4 + 3x^2 - 2x + 1$ .
14. Найти производную функции:  $y = 4x^5 - 3\sin x + 5\operatorname{ctg} x$ .
15. Найти производную функции:  $y = \sqrt[3]{x} + \frac{1}{x} - \frac{3}{x^2} + 4$ .
16. Найти производную функции:  $y = \frac{\operatorname{ctg} x}{\sqrt{x}}$ .
17. Найти производную второго от функции:  $y = \ln(2x - 3)$ .
18. Найти производную второго порядка от функции:  $y = x \sin x$ .
19. Найти дифференциал функции:  $y = x \ln x$ .
20. Найти дифференциал функции:  $y = x^3 + x\sqrt{x}$ .
21. Найти максимумы и минимумы функции:  $f(x) = \frac{x^2 - x}{x^2 - x + 3}$ .
22. Найти максимумы и минимумы функции:  $f(x) = \frac{x}{1 + x^2}$ .
23. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции:  
 $f(x) = x^3 - 6x^2 + x$ .
24. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции:  
 $f(x) = 2x^2 + \ln x$ .
25. Найти неопределенный интеграл:  $\int (x^2 + 3x^2 + x + 1) dx$ .
26. Найти неопределенный интеграл:  $\int \sin(3x + 5) dx$ .
27. Найти неопределенный интеграл:  $\int \cos 5x dx$ .
28. Найти неопределенный интеграл:  $\int \left( \frac{2}{1+x^2} - \frac{3}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx$ .
29. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^{\pi/2} \cos x dx$ .
30. Вычислить определенный интеграл:  $\int_1^e \ln x dx$ .
31. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^{\sqrt{3}} \frac{dx}{1+x^2}$ .
32. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^{\pi/4} \frac{x^2}{1+x^2} dx$ .
33. Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^{\pi} \sin x dx$ .
34. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:  $y = 4 - x^2$ ,  $y = 0$ .
35. Решить ОДУ:  $(1 + x) y dx + (1 - y) x dy = 0$ ;  $y(1) = 1$ .
36. Решить ОДУ:  $\frac{dy}{dx} - \frac{2}{x+1} y = (x + 1)^3$ ;  $y(0) = 3$ .
37. Найти общее решение ЛОДУ 2<sup>го</sup> порядка с постоянными коэффициентами:  $y'' - 2y' + 13y = 0$ .
38. Найти общее решение ЛОДУ 2<sup>го</sup> порядка с постоянными коэффициентами:  $y'' + y' - 2y = 0$ ;  $y(0) = 1$ ;  $y'(0) = \frac{1}{2}$ .
39. Дано:  $z_1 = 2 + 3i$ ;  $z_2 = -1 + i$ . Вычислить: 1)  $z_1 \pm z_2$ ; 2)  $z_1 * z_2$ ; 3)  $z_1 / z_2$ ; 4)  $z_1^2$ ; 5) записать  $z_1$  в тригонометрической и показательной формах.

## **8. ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ И СТУДЕНТОВ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Порядок обучения инвалидов и студентов с ограниченными возможностями определен «Положением КубГУ об обучении студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья».

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены образовательные технологии, учитывающие особенности и состояние здоровья таких лиц.

## **9. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Приложение 1. Методические рекомендации по выполнению заданий на практических занятиях по дисциплине «Элементы высшей математики»**

Методические указания по выполнению заданий на практических занятиях разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины ЕН.01 «Элементы высшей математики» для специальности СПО 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах».

Методические указания по выполнению заданий на практических занятиях по дисциплине «Элементы высшей математики» предназначены для закрепления теоретических знаний, полученных на лекциях, а также для овладения студентами умений и навыков применять эти знания при самостоятельной работе.

Фонд заданий для практических занятий соответствует рабочей программе по дисциплине «Элементы высшей математики».

Выполнение обучающимися заданий на практических занятиях по дисциплине проводится с целью:

- закрепления полученных теоретических знаний по дисциплине;
- углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой;
- формирования умений решать практические задачи;
- развития самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования активных умственных действий обучающихся, связанных с поисками рациональных способов выполнения заданий;
- подготовки к экзамену.

Содержание заданий практических занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей ППСЗ по специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах» и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.

ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля

ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.

ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формироваться общие компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

В результате изучения обязательной части учебного цикла обучающийся должен:

уметь:

– выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;

– решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;

– применять методы дифференциального и интегрального исчисления;

– решать дифференциальные уравнения;

– пользоваться понятиями теории комплексных чисел;

знать:

– основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;

– основы дифференциального и интегрального исчисления;

– основы теории комплексных чисел.

Организация выполнения и контроля практических занятий по дисциплине «Элементы высшей математики» является подготовительным этапом к сдаче экзамена по данной дисциплине.

Требования к выполнению практической (самостоятельной) работы

1. Практическая работа должна быть выполнена студентом в отдельной

тетради для практических (самостоятельной) работ.

2. Условия задач переписываются полностью, без сокращения. В конце решения приводится ответ.

3. В работу должны быть включены все задачи, строго по порядку номеров. Работы, содержащие не все задания, не зачитываются.

4. Если в работе имеются ошибки, работу необходимо исправить и сдать на повторную проверку.

5. В случае выявления серьёзных замечаний и ошибок работа может быть выполнена повторно.

Форма контроля

Контроль знаний и умений студента осуществляется в форме проверки письменной практической (самостоятельной) работы.

Критерии оценки практических работ

Ответ оценивается отметкой «отлично», если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «хорошо» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два-три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «удовлетворительно» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере;
- работа показала полное отсутствие у обучающегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Преподаватель может повысить отметку за оригинальный ответ на

вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий

Общая классификация ошибок

При оценке знаний, умений и навыков обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочёты.

Грубыми считаются ошибки:

– незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;

– незнание наименований единиц измерения;

– неумение выделить в ответе главное;

– неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;

– неумение делать выводы и обобщения;

– неумение читать и строить графики;

– неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;

– потеря корня или сохранение постороннего корня;

– отбрасывание без объяснений одного из них;

– равнозначные им ошибки;

– вычислительные ошибки, если они не являются опиской;

– логические ошибки.

К негрубым ошибкам следует отнести:

– неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного-двух из этих признаков второстепенными;

– неточность графика;

– нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);

– нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;

– неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами являются:

– нерациональные приемы вычислений и преобразований;

– небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

## Рецензия

на рабочую программу дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики для студентов, обучающихся по направлению 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах»

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности среднего профессионального образования, 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах». Разработчик программы – преподаватель «КубГУ», факультета ИНСПО, Герман Нина Александровна.

Рабочая программа дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики содержит информацию о структуре дисциплины (содержание разделов и тем), список лабораторных работ, виды самостоятельной работы, современные интерактивные образовательные технологии, используемые в обучении, и информацию об учебно-методическом, материально-техническом обеспечении дисциплины.

Содержание рабочей программы соответствует современному уровню развития науки, техники и производства. Распределение учебных часов осуществлено согласно рабочему учебному плану.

Содержание разделов программы способствует развитию знаний, умений и навыков, которым должен овладеть студент по изучаемой дисциплине.

Заключение: представленная рабочая программа по дисциплине ЕН.01 Элементы высшей математики способствует формированию у студентов общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС и рекомендуется к использованию в учебном процессе по направлению подготовки 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах».

Рецензент (-ы):

Директор  
ООО Караван



Мамнов И.С.



**Рецензия**  
**на рабочую программу учебной дисциплины**  
**ЕН.01 Элементы высшей математики**  
**для специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных**  
**системах**

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах», утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 28.07.2014 г № 804 (зарегистрирован в Минюсте России 21.08.2014 г. № 33733).

Обучение проводится на базе основного общего образования и нацелено на получение квалификации техник-программист. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

Паспорт программы обоснованно и полно отражает содержание дисциплины, ее роль и место в подготовке специалиста среднего звена, раскрывает цели и задачи учебной дисциплины. Определены требования к умениям и знаниям студентов. Тематический план и содержание учебной дисциплины раскрывает последовательность прохождения тем, соответствует тематическому плану и распределению часов. В программе определены форма проведения, цели, задачи учебной дисциплины, представлены обязательные формы отчетности. В программе реализованы дидактические принципы обучения: целостность, структурность; отражена взаимосвязь между элементами структуры, учтены межпредметные связи. Изучение данной дисциплины способствует эффективной и качественной подготовке студентов.

Программа учебной дисциплины направлена на формирование у студента приобретению практического опыта и соответствует требованиям к результатам освоения предмета.

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники, изданные в последнее время (не позднее 5 лет). Перечисленные Интернет-ресурсы актуальны и достоверны.

Разработанная программа учебной дисциплины может быть рекомендована для использования в учебном процессе при подготовке по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

<i>Директор</i> <i>ООО Асбатарос</i>		<i>Жапарова М.А.</i>
---	--	----------------------