



1920

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Кубанский государственный университет» в г. Геленджике

УТВЕРЖДАЮ



от «31» августа 2017 г.

Директор по работе с филиалами

 А.А. Евдокимов


**Рабочая учебная программа по дисциплине  
ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

2017

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 Министерства образования и науки РФ от 28.07.2014 №804, зарегистрирован в Министерстве юстиции России 21.08.2014 № 33733.

Дисциплина	ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ		
Форма обучения	очная		
Учебный год	2017-2018		
2 курс	3 семестр	4 семестр	
лекции	48 час.	42 час.	
практические занятия	32 час.	36 час.	
самостоятельные занятия	43 час.	41 час.	
форма итогового контроля	зачет	экзамен	

Составитель: преподаватель  Л.В. Жук  
 подпись

Утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии математических и естественно-научных дисциплин

Протокол № 1 от 31 августа 2017 г.

Председатель предметно (цикловой) комиссии математических и естественно-научных дисциплин  Л.В. Жук

Рецензенты:

Кандидат педагогических наук, директор филиала «Краснодарского торгово-экономического колледжа» в г. Геленджике		А. В. Бербердин
Кандидат технических наук, преподаватель первой категории ФГБОУ ВО «КубГУ» в г. Геленджике		Л. Л. Левин

ЛИСТ

согласования рабочей учебной программы по дисциплине

**ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

Специальность среднего профессионального образования:

**09.02.03 Программирование в компьютерных системах**

Зам. директора по УР филиала



Т. А. Резуненко

«31» августа 2017 г.

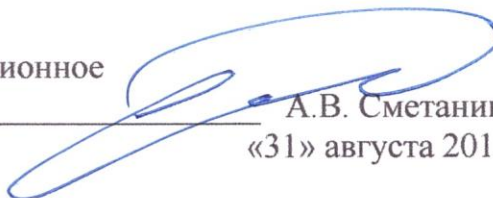
Заведующая сектором библиотеки филиала



Л. Г. Соколова

«31» августа 2017 г.

Инженер – электроник (программно-информационное  
обеспечение образовательной программы)



А. В. Сметанин

«31» августа 2017 г.

## 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: .....	5
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций) .....	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы .....	8
2.2. Структура дисциплины: .....	8
2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины .....	10
2.4. Содержание разделов дисциплины .....	13
2.4.1. Занятия лекционного типа .....	13
2.4.2. Занятия семинарского типа .....	14
2.4.3. Практические занятия .....	14
2.4.4. Содержание самостоятельной работы .....	18
2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	16
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	19
3.1.Образовательные технологии при проведении лекций .....	19
3.2.Образовательные технологии при проведении практических занятий .....	19
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ .....	22
4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	22
4.2. Перечень необходимого программного обеспечения .....	22
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	23
5.1. Основная литература .....	23
5.2. Дополнительная литература .....	23
5.3. Периодические издания .....	25
5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	25
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	26
7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ .....	30
7.1. Паспорт фонда оценочных средств .....	30
7.2. Критерии оценки знаний .....	30
7.3. Оценочные средств для проведения для текущей аттестации .....	32
7.4. Оценочные средств для проведения промежуточной аттестации .....	35
7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации .....	35
7.4.2. Примерные задачи для проведения промежуточной аттестации .....	35
8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	37

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.01 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:

Учебная дисциплина относится к математическому и естественнонаучному циклу профессиональной подготовки ПП.

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины ПД.01 Математика.

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку обучающихся по базовой и углубленной подготовке к освоению профессиональных модулей ОПОП по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах и овладению профессиональными компетенциями (ПК).

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

В результате изучения обязательной части учебного цикла дисциплины 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.

**иметь практический опыт (владеть):**

- использовать приобретенные знания и умения в профессиональной деятельности и повседневной жизни для построения и исследования простейших математических моделей с помощью систем линейных уравнений;
- использовать основные положения классических разделов математической науки, базовые идеи и методы математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности;
- использовать основные положения теории комплексных чисел для решения практических задач в деятельности.
- использовать основные положения дифференциального исчисления в профессиональной деятельности для решения прикладных задач на использование правил и формул дифференцирования; на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения; на исследование функциональных зависимостей
- применять основные методы интегрального исчисления для выполнения численных расчетов в деятельности.

Максимальная учебная нагрузка обучающегося 242 час, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 158 часов;
- самостоятельная работа обучающегося 84 часов.

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

Обучающийся должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

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

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

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

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

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

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.

№ 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	методы современной математики, иметь представление о роли математики в структуре профессиональной	критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости; выявить естественнонаучную и	понимать и применять в профессиональной деятельности современный математический аппарат; развивать способности
2	ОК 2	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество			

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	практический опыт (владеть)
3	ОК 3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	деятельности; основные тенденции развития, положений, законов математики, наук, о возможности использования базовых положений математики при решении социальных и профессиональных задач роль и значение информационно-коммуникационных технологий в освоении математики с целью совершенствования своей профессиональной деятельности	междисциплинарную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, использовать для решения профессиональных задач соответствующий научный аппарат - осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по профессии, выбирать методику и средства решения задач, используя научную литературу и электронные информационные ресурсы, коммуникационные технологии	делать вклад в личностный рост и повышение эффективности профессиональной деятельности - критически переосмысливать накопленный опыт, - вносить изменения в рабочие процессы с учетом инноваций, - вносить свой вклад в оптимизацию рабочих процессов с учетом развития науки и технологий - учитывать современные тенденции развития прикладной математики, информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий в профессиональной деятельности
4	ОК 4	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития			
5	ОК 5	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности			
6	ОК 6	Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями			
7	ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий			
8	ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации			
9	ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности			
10	ПК 1.1	Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.			
11	ПК 1.2	Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.			
12	ПК 2.4	Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.			
13	ПК 3.4	Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.			

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной деятельности	Объем часов	3 семестр	4 семестр
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>242</b>	<b>123</b>	<b>119</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>158</b>	<b>80</b>	<b>78</b>
в том числе:			
лекции	90	48	42
практические занятия	68	32	36
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	<b>84</b>	<b>43</b>	<b>41</b>
подготовка сообщений; решение задач; работа с учебником; составление конспекта	84	43	41
<b>Итоговая аттестация в форме</b>		<b>зачет</b>	<b>экзамена</b>

### 2.2. Структура дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего	Количество аудиторных часов		Самостоятельная работа обучающегося (час)
		Теоретическое обучение	Практические занятия	
<b>Раздел 1. Основы линейной алгебры</b>	<b>34</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
Тема 1.1 Матрицы и операции над ними	16	8	4	4
Тема 1.2 Системы линейных уравнений и методы их решения	18	6	6	6
<b>Раздел 2 Основы аналитической геометрии</b>	<b>34</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
Тема 2.1 Уравнение прямой на плоскости	16	6	6	4
Тема 2.2 Кривые второго порядка	18	8	4	6
<b>Раздел 3. Основы дифференциального исчисления</b>	<b>39</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>13</b>
Тема 3.1 Пределы и непрерывность	17	6	4	7
Тема 3.2 Производная функции. Правила дифференцирования. Приложение производной	22	10	6	6
<b>Раздел 4. Функции нескольких переменных</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
Тема 4.1 Функции нескольких переменных	16	4	2	10
<b>Раздел 5. Основы интегрального исчисления</b>	<b>42</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>10</b>
Тема 5.1 Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	14	6	6	2
Тема 5.2 Определенный интеграл и его приложения	16	6	6	4
Тема 5.3 Двойные интегралы и их приложения	12	4	4	4
<b>Раздел 6 Основы теории комплексных чисел</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
Тема 6.1 Основы теории комплексных чисел	20	6	6	8
<b>Раздел 7 Дифференциальные уравнения, их виды и методы решения</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>12</b>
Тема 7.1 Дифференциальные уравнения первого порядка	14	6	4	4
Тема 7.2 Дифференциальные уравнения второго порядка	14	4	2	8
<b>Раздел 8 Теория рядов</b>	<b>29</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>11</b>
Тема 8.1 Числовые ряды, исследование их на сходимость	13	4	4	5
Тема 8.2 Степенные ряды. Разложение функций в ряд Тейлора	16	6	4	6
<b>Всего по дисциплине</b>	<b>242</b>	<b>90</b>	<b>68</b>	<b>84</b>



### 2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Основы линейной алгебры</b>		<b>34</b>	
<b>Тема 1.1</b> Матрицы и операции над ними	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
	1 Матрица, основные понятия.	2	2
	2 Операции над матрицами.	2	2
	3 Определитель матрицы и его свойства.	2	2
	4 Обратная матрица.	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	<b>4</b>	2,3
	1 Действия над матрицами. Вычисление определителей		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Выполнение заданий по решению задач по теме «Матрицы и операции над ними»	<b>4</b>		
<b>Тема 1.2</b> Системы линейных уравнений и методы их решения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	1 Системы линейных уравнений и методы их решения: метод обратной матрицы	2	2
	2 Метод Крамера	2	2
	3 Метод исключения переменных (метод Гаусса)	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	<b>6</b>	2,3
	1 Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы, методом Крамера и Гаусса		
	2 Контрольная работа по теме «Основы линейной алгебры»		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Выполнение заданий по решению задач по теме «Системы линейных уравнений»	<b>6</b>		
<b>Раздел 2. Основы аналитической геометрии</b>		<b>34</b>	
<b>Тема 2.1</b> Уравнение прямой на плоскости	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	1 Параметрическое, канонические уравнения прямой на плоскости. Уравнение прямой в отрезках.	2	2
	2 Нормальное, общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.	2	2
	3 Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	<b>6</b>	2,3
	1 Составление уравнений прямых на плоскости.		
	2 Расстояние от точки до прямой		
3 Угол между прямыми. Определение взаимного расположения прямых			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Выполнение индивидуальных заданий по теме «Уравнение прямой на плоскости»	<b>4</b>		
<b>Тема 2.2</b> Кривые второго порядка	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
	1 Каноническое уравнение окружности	2	2
	2 Каноническое уравнение эллипса	2	2
	3 Каноническое уравнение гиперболы	2	2
	4 Каноническое уравнение параболы	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	<b>4</b>	2,3
	1 Решение задач на кривые второго порядка		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Составление таблицы «Кривые второго порядка».	<b>6</b>		
<b>Раздел 3 Основы дифференциального исчисления</b>		<b>39</b>	
<b>Тема 3.1</b> Пределы и непрерывность	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	
	1 Числовая последовательность. Предел последовательности и его свойства.	2	2
	2 Предел функции в точке и на бесконечности. Свойства пределов. Замечательные пределы.	2	2

	3	Односторонние пределы. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация	2	2
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей	4	2,3
	2	Вычисление односторонних пределов. Исследование функций на непрерывность. Классификация точек разрыва		
	<b>Самостоятельная работа:</b> Выполнение заданий по решению задач по теме «Пределы»		7	
<b>Тема 3.2</b> Производная функции. Правила дифференцирования. Приложение производной	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10</b>	
	1	Понятие производной функции. Правила дифференцирования. Таблица производных.	2	2
	2	Дифференцирование сложной и обратной функции. Геометрический и физический смысл производной	2	2
	3	Возрастание и убывание функций. Экстремумы функций. Правила нахождения интервалов монотонности и экстремумов функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции	2	2
	4	Полное исследование функции. Построение графиков	2	2
	5	Дифференциал функции. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям	2	2
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Дифференцирование сложной и обратной функции	6	2,3
	2	Полное исследование функции. Построение графиков		
	3	Контрольная работа по теме «Производная и дифференциал»		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка сообщений по теме «Практическое применение производной»		6	
<b>Раздел 4 Функции нескольких переменных</b>			<b>16</b>	
<b>Тема 4.1</b> Функции нескольких переменных	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	1	Функции нескольких переменных. Основные понятия.	2	2
	2	Частные производные и полный дифференциал функции нескольких переменных	2	2
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Вычисление пределов, частных производных и дифференциалов функций нескольких действительных переменных	2	2,3
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Выполнение индивидуальных заданий по теме «Функции нескольких переменных»		10		
<b>Раздел 5 Основы интегрального исчисления</b>			<b>42</b>	
<b>Тема 5.1</b> Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	1	Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Метод непосредственного интегрирования.	2	1
	2	Интегрирование методом замены переменной. Метод интегрирования по частям	2	1,2
	3	Интегрирование рациональных функций	2	2
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Вычисление неопределенных интегралов. Метод непосредственного интегрирования.	6	2,3
	2	Интегрирование методом замены переменной. Метод интегрирования по частям		
	3	Интегрирование рациональных функций		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Выполнение заданий по решению задач по теме «Методы интегрирования»		2		
<b>Тема 5.2</b> Определенный интеграл и его	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	1	Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Метод непосредственного интегрирования в	2	2

приложения		определенном интеграле.		
	2	Интегрирование методом замены переменной. Метод интегрирования по частям. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объемов тел вращения	2	1,2
	3	Несобственные интегралы	2	1
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Вычисление определенных интегралов	<b>6</b>	2,3
	2	Интегрирование методом замены переменной. Метод интегрирования по частям.		
	3	Вычисление площадей и объемов фигур		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка сообщений по теме «Практическое применение определенного интеграла»		<b>4</b>		
<b>Тема 5.3</b> Двойные интегралы и их приложения	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	1	Двойные интегралы и их свойства. Повторные интегралы	2	2
	2	Приложение двойных интегралов	2	2
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Решение задач на приложение двойных интегралов	<b>4</b>	2,3
	2	Контрольная работа по теме «Интегралы»		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Подготовка сообщений по теме «Практическое применение двойного интеграла».		<b>4</b>	
<b>Раздел 6 Основы теории комплексных чисел</b>			<b>20</b>	
<b>Тема 6.1</b> Основы теории комплексных чисел	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	1	Алгебраическая форма комплексных чисел	2	2
	2	Тригонометрическая форма комплексных чисел.	2	2
	3	Формула Эйлера. Показательная форма комплексных чисел	2	2
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Действия над комплексными числами в алгебраической форме, тригонометрической и показательной форме	<b>6</b>	2,3
	2	Переход от алгебраической формы комплексных чисел к тригонометрической и показательной и обратно		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Выполнение индивидуальных заданий по теме «Действия с комплексными числами»		<b>8</b>		
<b>Раздел 7 Дифференциальные уравнения, их виды и методы решения</b>			<b>28</b>	
<b>Тема 7.1</b> Дифференциальные уравнения первого порядка	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	1	Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решение. Уравнение с разделяющимися переменными.	2	2
	2	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.	2	2
	3	Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка	2	2
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Решение дифференциальных уравнений первого порядка	<b>4</b>	2,3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Составление таблицы по теме «Виды дифференциальных уравнений»		<b>4</b>	
<b>Тема 7.2</b> Дифференциальные уравнения второго порядка	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	1	Дифференциальные уравнения второго порядка.	2	2
	2	Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	2	2
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Решение дифференциальных уравнений второго порядка	<b>2</b>	2,3
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Выполнение заданий по решению задач по теме «Решение дифференциальных уравнений»		<b>8</b>		
<b>Раздел 8 Теория рядов</b>			<b>29</b>	
<b>Тема 8.1</b> Числовые ряды, исследование их	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	1	Определение числового ряда. Признаки сходимости рядов с положительными членами.	2	2

на сходимость	2	Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.	2	2
	<b>Практические занятия</b>		4	2,3
	1	Исследование на сходимость положительных и знакопеременных рядов		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Выполнение заданий по решению задач по теме «Числовые ряды»			
<b>Тема 8.2</b> Степенные ряды. Разложение функций в ряд Тейлора	<b>Содержание учебного материала</b>		6	
	1	Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости. Область сходимости степенного ряда.	2	2
	2	Разложение элементарных функций в ряд Тейлора-Маклорена	4	2
	<b>Практические занятия</b>		4	2,3
	1	Нахождение области сходимости степенного ряда. Разложение в ряд Тейлора-Маклорена элементарных функций		
	2	Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения. Ряды»		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Выполнение индивидуальных заданий по теме «Ряд Тейлора-Маклорена». Подготовка к экзамену по вопросам		6	
			<b>Всего:</b>	<b>242</b>

## 2.4. Содержание разделов дисциплины

### 2.4.1. Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Основы линейной алгебры	Матрицы и действия над ними; обратная матрица; определители матриц; системы алгебраических уравнений; правило Крамера; метод Гаусса	Т, КР
2	Основы аналитической геометрии	Геометрические векторы и действия над ними; системы координат прямой; системы координат на плоскости; системы координат в пространстве; уравнение линии; уравнение поверхности; общее уравнение прямой; уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой в отрезках, угол между прямыми; кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола); поверхности второго порядка (эллипсоид, гиперболоид, конус, эллиптический параболоид, гиперболический параболоид, цилиндр)	Т, Р
3	Основы дифференциального исчисления	Числовая последовательность; ограниченные и неограниченные последовательности; бесконечно малые последовательности; предел числовой последовательности; свойства сходящихся последовательностей; монотонные последовательности; число «ε»; определение функции; предел функции в точке и на бесконечности; свойства пределов функции; точки разрыва; замечательные пределы; односторонние пределы; производной функции; правила дифференцирования; таблица производных; дифференцирование сложной и обратной функции; геометрический и физический смысл производной; возрастание и убывание функций; правило Лопиталья; экстремумы функций; правила нахождения интервалов монотонности и экстремумов функции; выпуклость графика функции; точки перегиба; теорема Вейерштрасса; асимптоты графика функции; полное исследование функции; построение графиков; дифференциал функции; формула Тейлора; приложение дифференциала к приближенным вычислениям	КР, У
4	Функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных; предел и непрерывность функции нескольких переменных; дифференциал функции нескольких переменных; частные производные; касательная плоскость; нормаль к поверхности; частные производные высших порядков; дифференциал высших порядков; формула Тейлора; экстремумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных; экстремумы функции; условный экстремум; метод множителя Лагранжа	У, Р
5	Основы интегрального исчисления	Первообразная, неопределенный интеграл; свойства неопределенного интеграла; таблица неопределенных интегралов; определенный интеграл; площадь криволинейной трапеции; формула Ньютона-Лейбница; метод непосредственного интегрирования; интегрирование методом замены переменной; метод интегрирования по частям; интегрирование рациональных функций; площадь плоских фигур; длина кривой; объем тел вращения; площадь поверхности тел вращения; несобственные интегралы; двойные интегралы и их свойства; повторные интегралы	КР, Р
6	Основы теории комплексных чисел	Комплексные числа; алгебраическая форма комплексных чисел; тригонометрическая форма комплексных чисел; формула Эйлера; показательная форма комплексных чисел	У, Т
7	Дифференциальные уравнения, их виды и методы решения	Дифференциальные уравнения первого порядка; общее и частное решение; Задача Коши; геометрический смысл уравнения; уравнение с разделенными переменными; уравнение с разделяющимися переменными; однородные дифференциальные уравнения первого порядка; уравнение	Р, КР

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
		Бернулли; уравнение в полных дифференциалах; дифференциальные уравнения второго порядка; линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами; Задача Коши; линейные однородные уравнения высших порядков; линейные неоднородные уравнения высших порядков; линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами	
8	Теория рядов	Числовой ряд; сходящиеся и расходящиеся ряды; признаки сходимости рядов с положительными членами; критерий Коши; свойства рядов; ряды с положительными членами; признаки Даламбера; признаки Коши; интегральный признак сходимости; знакопеременные ряды; знакопеременные ряды; функциональные ряды; степенные ряды; признак Лейбница; радиус и интервал сходимости; область сходимости степенного ряда; разложение элементарных функций в ряд Тейлора-Маклорена	Р, КР
Примечание: Т – тестирование, Р – написание реферата, У – устный опрос, КР – контрольная работа			

### 2.4.2. Занятия семинарского типа

Не предусмотрены

### 2.4.3. Практические занятия

№	Наименование раздела	Наименование практических работ	Форма текущего контроля
1.	Основы линейной алгебры	Действия над матрицами. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы, методом Крамера и Гаусса Контрольная работа по теме «Основы линейной алгебры»	ПР, КР
2.	Основы аналитической геометрии	Составление уравнений прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой Угол между прямыми. Определение взаимного расположения прямых Решение задач на кривые второго порядка	ПР, У
3.	Основы дифференциального исчисления	Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей Вычисление односторонних пределов. Исследование функций на непрерывность. Классификация точек разрыва Дифференцирование сложной и обратной функции Полное исследование функции. Построение графиков Контрольная работа по теме «Производная и дифференциал»	ПР, КР
4.	Функции нескольких переменных	Вычисление пределов, частных производных и дифференциалов функций нескольких действительных переменных	ПР, У
5.	Основы интегрального исчисления	Вычисление неопределенных интегралов. Метод непосредственного интегрирования. Интегрирование методом замены переменной. Метод интегрирования по частям Интегрирование рациональных функций Вычисление определенных интегралов Интегрирование методом замены переменной. Метод интегрирования по частям. Вычисление площадей и объемов фигур Решение задач на приложение двойных интегралов Контрольная работа по теме «Интегралы»	ПР, КР

6.	Основы теории комплексных чисел	Действия над комплексными числами в алгебраической форме, тригонометрической и показательной форме	ПР, Т
		Переход от алгебраической формы комплексных чисел к тригонометрической и показательной и обратно	
7.	Дифференциальные уравнения, их виды и методы решения	Решение дифференциальных уравнений первого порядка	ПР, У
		Решение дифференциальных уравнений второго порядка	
8.	Теория рядов	Исследование на сходимость положительных и знакопеременных рядов	ПР, КР
		Нахождение области сходимости степенного ряда. Разложение в ряд Тейлора-Маклорена элементарных функций	
		Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения. Ряды»	

#### 2.4.4. Содержание самостоятельной работы

##### *Примерная тематика рефератов:*

1. Функции нескольких переменных
2. Комплексные числа. Действия с комплексными числами
3. Ряд Тейлора-Маклорена
4. Кривые второго порядка
5. Теорема Вейерштрасса
6. Признак Даламбера
7. Коши и его открытия
8. Практическое применение определенного интеграла
9. Практическое применение двойного интеграла

##### *Составление таблиц*

1. Кривые второго порядка
2. Виды дифференциальных уравнений
3. Характеристики кривых второго порядка на плоскости
4. Характеристики поверхностей второго порядка
5. Таблица интегралов
6. Таблица дифференциалов

##### *Решение задач по темам:*

1. Матрицы и операции над ними
2. Системы линейных уравнений и методы их решения
3. Уравнение прямой на плоскости
4. Пределы и непрерывность
5. Функции нескольких переменных
6. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования
7. Методы интегрирования
8. Числовые ряды
9. Решение дифференциальных уравнений

##### *Примерные вопросы для контроля самостоятельной работы:*

1. Матрицы и операции над ними.
2. Основы аналитической геометрии.
3. Исследование функций на непрерывность.

4. Исследование функций с помощью производной и построение графиков.
5. Геометрический смысл определенного интеграла. Приложение интеграла к решению прикладных задач.
6. Нахождение экстремумов функции многих переменных.
7. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
8. Дифференциальные уравнения в науке и технике.
9. Практическое применение степенных рядов.
10. Комплексные числа. Операции над комплексными числами. Формула Муавра. Решение уравнений.

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

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшей формой учебно-познавательного процесса.

Основная цель самостоятельной работы обучающегося при изучении дисциплины – закрепить теоретические знания, полученные в ход лекционных занятий, а также сформировать практические навыки подготовки в области информационных технологий.

Самостоятельная работа процессе освоения дисциплины включает:

- изучение основной и дополнительной литературы по курсу;
- самостоятельное изучение некоторых вопросов (конспектирование);
- работу с электронными учебными ресурсами;
- изучение материалов периодической печати, интернет ресурсов;
- подготовку к тестированию;
- подготовку к практическим занятиям,
- самостоятельное выполнение домашних заданий,
- подготовку реферата (доклада) по одной из проблем курса.

**На самостоятельную работу обучающихся отводится 84 часа учебного времени.**

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы (имеющегося в библиотеке и/или в ЭБС)
1	2	3
1.	Основы линейной алгебры	Богомолов, Н. В. Математика: учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 396с Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 329 с. - URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/viewer/061FDB2A-55DC-4D29-8627-A56160689F30#page/1">https://www.biblio-online.ru/viewer/061FDB2A-55DC-4D29-8627-A56160689F30#page/1</a>
2.	Основы аналитической геометрии	Богомолов, Н. В. Математика: учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 396с ЭБС Издательства «Лань»: сайт.- URL: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
3.	Основы дифференциального исчисления	Богомолов, Н. В. Математика [Электронный ресурс]: учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 396 с. - URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/D4B1DE57-">https://www.biblio-online.ru/book/D4B1DE57-</a>



		<a href="https://www.biblio-online.ru/viewer/5DCA-464F-9D73-2B57AACBD299">5DCA-464F-9D73-2B57AACBD299</a> Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 285 с. - URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/viewer/0523A6DF-2657-4F49-8ACE-1B790E30D8C8#page/1">https://www.biblio-online.ru/viewer/0523A6DF-2657-4F49-8ACE-1B790E30D8C8#page/1</a>
4.	Функции нескольких переменных	Богомолов, Н. В. Математика: учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 396с Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 329 с. - URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/viewer/061FDB2A-55DC-4D29-8627-A56160689F30#page/1">https://www.biblio-online.ru/viewer/061FDB2A-55DC-4D29-8627-A56160689F30#page/1</a>
5.	Основы интегрального исчисления	Богомолов, Н. В. Математика: учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 396с Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 329 с. - URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/viewer/061FDB2A-55DC-4D29-8627-A56160689F30#page/1">https://www.biblio-online.ru/viewer/061FDB2A-55DC-4D29-8627-A56160689F30#page/1</a>
6.	Основы теории комплексных чисел	Баврин, И. И. Математика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 616 с. - URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/viewer/3F803EA3-2037-4108-BEB3-6997D8AFAD9E#page/1">https://www.biblio-online.ru/viewer/3F803EA3-2037-4108-BEB3-6997D8AFAD9E#page/1</a> Кремер, Н. Ш. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман; отв. ред. Н. Ш. Кремер. — 10-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 622 с. - URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/viewer/B826E179-E3BF-4C56-B2E2-0CBE9A121A45#page/1">https://www.biblio-online.ru/viewer/B826E179-E3BF-4C56-B2E2-0CBE9A121A45#page/1</a>
7.	Дифференциальные уравнения, их виды и методы решения	Баврин, И. И. Математика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 616 с. - URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/viewer/3F803EA3-2037-4108-BEB3-6997D8AFAD9E#page/1">https://www.biblio-online.ru/viewer/3F803EA3-2037-4108-BEB3-6997D8AFAD9E#page/1</a> Кремер, Н. Ш. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман; отв. ред. Н. Ш. Кремер. — 10-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 622 с. - URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/viewer/B826E179-E3BF-4C56-B2E2-0CBE9A121A45#page/1">https://www.biblio-online.ru/viewer/B826E179-E3BF-4C56-B2E2-0CBE9A121A45#page/1</a>
8.	Теория рядов	Баврин, И. И. Математика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 616 с. - URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/viewer/3F803EA3-2037-4108-BEB3-6997D8AFAD9E#page/1">https://www.biblio-online.ru/viewer/3F803EA3-2037-4108-BEB3-6997D8AFAD9E#page/1</a> Шипачев, В. С. Математика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / В. С. Шипачев; под ред. А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 447 с. - URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/viewer/3E8EBA19-DC34-4025-B856-A20AC595B921#page/1">https://www.biblio-online.ru/viewer/3E8EBA19-DC34-4025-B856-A20AC595B921#page/1</a>

Кроме перечисленных источников по темам самостоятельной работы, студент может воспользоваться Электронно-библиотечными системами (ЭБС), профессиональными базами данных, электронными базами периодических изданий, другими информационными ресурсами, указанными в разделе 5.4 «Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины», включающий ресурсы, доступ к которым обеспечен по договорам с правообладателями, и образовательные, научные, справочные ресурсы открытого доступа, имеющие статус официальных (федеральные, отраслевые, учреждений, организаций и т.п.), а также поисковыми системами сети Интернет для поиска и работы с необходимой информацией.

Для освоения данной дисциплины и выполнения предусмотренных учебной программой курса заданий по самостоятельной работе обучающийся может использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

- методические рекомендации преподавателя к лекционному материалу;
- методические рекомендации преподавателя к практическим;
- методические рекомендации преподавателя к выполнению самостоятельных домашних заданий.

Началом организации любой самостоятельной работы должно быть привитие навыков и умений грамотной работы с учебной и научной литературой. Этот процесс, в первую очередь, связан с нахождением необходимой для успешного овладения учебным материалом литературой. Обучающийся должен уметь пользоваться фондами библиотек и справочно-библиографическими изданиями.

Обучающиеся для полноценного освоения учебного курса должны составлять конспекты как при прослушивании его теоретической (лекционной) части, так и при подготовке к практическим (лабораторным) занятиям. Желательно, чтобы конспекты лекций записывались в логической последовательности изучения курса и содержались в одной тетради.

### 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации компетентностного 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. Обязательны компьютерные лабораторные практикумы по разделам дисциплины.

В учебном процессе наряду с традиционными образовательными технологиями используются компьютерное тестирование, тематические презентации, интерактивные технологии.

#### 3.1. Образовательные технологии при проведении лекций

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол-во час
1	Основы линейной алгебры	Проблемное изложение	14
2	Основы аналитической геометрии	Круглый стол*, аудиовизуальная технология	14*
3	Основы дифференциального исчисления	Дифференцированное обучение	16
4	Функции нескольких переменных	Проблемное изложение	4
5	Основы интегрального исчисления	Аудиовизуальная технология, пресс-конференция*	16*
6	Основы теории комплексных чисел	Лекция-дискуссия, аудиовизуальная технология	6
7	Дифференциальные уравнения, их виды и методы решения	Решение задач, имеющих профессиональный смысл*	10*
8	Теория рядов	Лекция–дискуссия	10
<b>Итого по курсу</b>			90
в том числе интерактивное обучение*			12*

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

№	Тема занятия	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Практическая работа №1 «Действия над матрицами. Вычисление определителей»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально	4
2	Практическая работа №2 «Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы, методом Крамера и Гаусса»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально с групповым обсуждением	4*
3	Контрольная работа по теме «Основы линейной алгебры»	Индивидуальное решение задач	2
4	Практическая работа №3 «Составление уравнений прямых на плоскости»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач малыми группами	2
5	Практическая работа №4	Дискуссия по теоретическим вопросам.	2

	«Расстояние от точки до прямой»	Решение задач индивидуально с групповым обсуждением	
6	Практическая работа №5 «Угол между прямыми. Определение взаимного расположения прямых»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально	2
7	Практическая работа №6 «Решение задач на кривые второго порядка»	Пресс-конференция по теоретическим вопросам. Решение задач малыми группами	4
8	Практическая работа №7 «Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально с групповым обсуждением	2
9	Практическая работа № 8 «Вычисление односторонних пределов. Исследование функций на непрерывность. Классификация точек разрыва»	Пресс-конференция по теоретическим вопросам. Решение задач по алгоритму	2
10	Практическая работа № 9 «Дифференцирование сложной и обратной функции»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально	2
11	Практическая работа № 10 «Полное исследование функции. Построение графиков»	Пресс-конференция по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально	2
12	Контрольная работа по теме «Производная и дифференциал»	Индивидуальное решение задач	2
13	Практическая работа №11 «Вычисление пределов, частных производных и дифференциалов функций нескольких действительных переменных»	Диспут по теоретическим вопросам*. Решение задач индивидуально с групповым обсуждением итогов	2*
14	Практическая работа №12 «Вычисление неопределенных интегралов. Метод непосредственного интегрирования»	Круглый стол по теоретическим вопросам*. Решение задач кейс-методом	2*
15	Практическая работа №13 «Интегрирование методом замены переменной. Метод интегрирования по частям»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач малыми группами *	2*
16	Практическая работа №14 «Интегрирование рациональных функций»	Решение задач индивидуально с групповым обсуждением итогов	2
17	Практическая работа №15 «Вычисление определенных интегралов»	Решение задач индивидуально с групповым обсуждением итогов	2
18	Практическая работа №16 «Интегрирование методом замены переменной. Метод интегрирования по частям»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально с групповым обсуждением	2
19	Практическая работа № 17 «Вычисление площадей и объемов фигур»	Дискуссия по теоретическим вопросам*. Деловая игра	2*
20	Практическая работа № 18 «Решение задач на приложение двойных интегралов»	Решение ситуативных и производственных задач	2
21	Контрольная работа по теме «Интегралы»	Индивидуальное решение задач	2
22	Практическая работа № 19 «Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач по алгоритму	4
23	Практическая работа №20 «Переход от алгебраической формы	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально с	2

	комплексных чисел к тригонометрической и показательной и обратно»	групповым обсуждением	
24	Практическая работа №21 «Решение дифференциальных уравнений первого порядка»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач по алгоритму	4
25	Практическая работа №22 «Решение дифференциальных уравнений второго порядка»	Дискуссия по теоретическим вопросам*. Решение задач индивидуально	2*
26	Практическая работа №23 «Исследование на сходимость положительных и знакопеременяющихся рядов»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально с групповым обсуждением	4
27	Практическая работа №24 «Нахождение области сходимости степенного ряда. Разложение в ряд Тейлора - Маклорена элементарных функций»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально	2
28	Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения. Ряды»	Индивидуальное решение задач	2*
		<b>Итого по курсу</b>	<b>68</b>
		в том числе интерактивное обучение*	14*

## 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация учебной дисциплины осуществляется в специально оборудованном кабинете информатики и информационных технологий.

Оборудование учебного кабинета математики:

- учебные места для обучающихся и мебель;
- рабочее место преподавателя;
- персональный компьютер;
- доска учебная;
- мультимедийный проектор.

#### Наглядные пособия:

Комплект плакатов по темам: «Степени и их свойства», «Логарифмы и их свойства», «Тригонометрия», «Основные формулы дифференцирования», «Основные формулы интегрирования», «Правила дифференцирования», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы».

#### Учебно-методическое обеспечение:

Рабочая учебная программа

Фонд оценочных средств

Учебники

Методические разработки к занятиям

Дидактический раздаточный материал

Карточки-задания, тестовые задания

Демонстрационные материалы (мультимедийные презентации, видеофильмы)

### 4.2. Перечень необходимого программного обеспечения

1. 7-zip; (лицензия на англ. <http://www.7-zip.org/license.txt>)
2. Adobe Acrobat Reader; (лицензия - <https://get.adobe.com/reader/?loc=ru&promoid=KLXME>)
3. Adobe Flash Player; (лицензия - <https://get.adobe.com/reader/?loc=ru&promoid=KLXME>)
4. Microsoft Office 2003; (лицензия - <http://www.openoffice.org/license.html>)
5. FreeCommander; (лицензия - <https://freecommander.com/ru/%d0%bb%d0%b8%d1%86%d0%b5%d0%bd%d0%b7%d0%b8%d1%8f/>)
6. Mozilla Firefox.(лицензия - <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/>)

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

### 5.1. Основная литература

1. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 396с
2. Богомолов, Н. В. Математика [Электронный ресурс]: учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 396 с. - URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/D4B1DE57-5DCA-464F-9D73-2B57AACBD299#page/1>
3. Баврин, И. И. Математика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 616 с. - URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/3F803EA3-2037-4108-BEB3-6997D8AFAD9E#page/1>
4. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / М. Б. Хрипунова [и др.]; под общ. ред. М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 472 с. - URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/9F7E3B75-205B-4A07-BC42-5435FB5726E8#page/1>

### 5.2. Дополнительная литература

1. Григорьев, В.П. Элементы высшей математики: учебник для СПО / В.П. Григорьев, Ю.А. Дубинский.- М.: Академия, 2013.-320с.
2. Дадаян, А.А. Математика: учебник для СПО / А.А. Дадаян.- М.: Форум, 2013.- 543с.
3. Математика. Практикум: учеб. пособие для СПО / Л. Г. Бирюкова [и др.]; под общ. ред. О. В. Татарникова. - М.: Юрайт, 2016. - 285 с.
4. Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 329 с. - URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/061FDB2A-55DC-4D29-8627-A56160689F30#page/1>
5. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 364 с. - URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/EA8E67E8-39EB-4A22-9E07-BD7637CAB26F#page/1>
6. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 285 с. - URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/0523A6DF-2657-4F49-8ACE-1B790E30D8C8#page/1>
7. Бурмистрова, Е. Б. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанов. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 421 с. - URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/E792CBC4-4262-4794-A57F-BCA60F8C8447#page/1>
8. Гисин, В. Б. Математика. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 202 с. - URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/E5CA479C-1F17-4CB3-87F7-DC25F186736F#page/1>

9. Дорофеева, А. В. Математика [Электронный ресурс]: учебник для СПО / А. В. Дорофеева. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 400 с. - URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/B646843F-0131-41C8-AEB6-B4C37ED1E97F#page/1>
10. Дорофеева, А. В. Математика. Сборник задач [Электронный ресурс]: учеб.-практ. пособие для СПО / А. В. Дорофеева. — 2-е изд. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 176 с. - URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/F0561609-26AD-401A-A2FA-7222FCECB71C#page/1>
11. Кремер, Н. Ш. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман; отв. ред. Н. Ш. Кремер. — 10-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 622 с. - URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/B826E179-E3BF-4C56-B2E2-0CBE9A121A45#page/1>
12. Крицков, Л.В. Высшая математика в вопросах и ответах: учебное пособие / Л.В. Крицков.- М.: Проспект, 2013.- 176 с.
13. Кучер, Т. П. Математика. Тесты [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Т. П. Кучер. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 417 с. - URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/A1014B90-D097-4FDA-8008-83868D0B7500#page/1>
14. Математика. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / О. В. Татарников [и др.]; под общ. ред. О. В. Татарникова. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 285 с. – URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/1EA56F22-CCF0-4A18-92B1-123A8CB9CD68#page/1>
15. Математика [Электронный ресурс]: учебник для СПО / О. В. Татарников [и др.]; под общ. ред. О. В. Татарникова. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 450 с. - URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/38DB9B9B-56CA-484B-B009-31608A2BFBF3#page/1>
16. Павлюенко, Ю. В. Математика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / Ю. В. Павлюченко, Н. Ш. Хассан; под общ. ред. Ю. В. Павлюченко. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 238 с. - URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/773FAB0F-0EF8-4626-945D-6A8208474676#page/1>
17. Попов, А. М. Информатика и математика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / А. М. Попов, В. Н. Сотников, Е. И. Нагаева; под ред. А. М. Попова. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 430 с. - URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/552AAA0D-1F2E-434C-8F8B-690CA6280464#page/1>
18. Седых, И. Ю. Математика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков, А. Ю. Шевелев. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 443 с. - URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/2B15A8F9-CDCF-4610-964D-71171C2568F8#page/1>
19. Стеклов, В. А. Математика и ее значение для человечества [Электронный ресурс] / В. А. Стеклов. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 139 с. - URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/2E230672-894D-4452-9096-3E01B97BC9AA#page/1>
20. Шипачев, В. С. Математика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / В. С. Шипачев; под ред. А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. —



М.: Издательство Юрайт, 2016. — 447 с. - URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/3E8EBA19-DC34-4025-B856-A20AC595B921#page/1>

### **5.3. Периодические издания**

1. Среднее профессиональное образование
2. Интернет-журнал Науковедение.- URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?issueid=1108752>
3. Экономика и математические методы.- URL: <http://dlib.eastview.com/browse/publication/499/udb/4>
4. Сибирский журнал вычислительной математики. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=journal\\_red&jid=435065](http://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=435065) ; то же - URL: [https://e.lanbook.com/journal/2169#journal\\_name](https://e.lanbook.com/journal/2169#journal_name)
5. Математика в высшем образовании.- URL: [https://e.lanbook.com/journal/2368#journal\\_name](https://e.lanbook.com/journal/2368#journal_name)
6. Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки- URL: [http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10\\_id=2351](http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2351)
7. Квант -URL: [http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10\\_id=2372](http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2372)
8. Математические труды - Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU URL:[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7875](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=7875)

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

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE». – URL: [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
2. ЭБС издательства «Лань». – URL: <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Юрайт». – URL: <http://www.biblio-online.ru/>
4. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ. – URL:<http://212.192.134.46/MegaPro/Catalog/Home/Index>
5. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» - URL:[www.grebennikon.ru](http://www.grebennikon.ru)
6. Научная электронная библиотека (НЭБ) «eLibrary.ru». - URL:<http://www.elibrary.ru>
7. Базы данных компании «Ист Вью». - URL:<http://dlib.eastview.com>
8. Лекториум ТВ». - URL: <http://www.lektorium.tv/>
9. Национальная электронная библиотека «НЭБ». - URL:<http://нэб.рф/>
10. КиберЛенинка: научная электронная библиотека. – URL: <http://cyberleninka.ru/>
11. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : федеральная ИС свободного доступа. – URL: <http://window.edu.ru>.
12. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» - URL <http://www.consultant.ru>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Обучающиеся для полноценного освоения учебного курса должны составлять конспекты как при прослушивании его теоретической (лекционной) части, так и при подготовке к практическим (семинарским) занятиям. Желательно, чтобы конспекты лекций и семинаров записывались в логической последовательности изучения курса и содержались в одной тетради. Это обеспечит более полную подготовку как к текущим учебным занятиям, так и сессионному контролю знаний.

Самостоятельная работа является важнейшей формой учебно-познавательного процесса. Цель заданий для самостоятельной работы – закрепить и расширить знания, умения, навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины; овладеть умением использовать полученные знания в практической работе; получить первичные навыки профессиональной деятельности.

Началом организации любой самостоятельной работы должно быть привитие навыков и умений грамотной работы с учебной и научной литературой. Этот процесс, в первую очередь, связан с нахождением необходимой для успешного овладения учебным материалом литературой. Учащийся должен изучить список нормативно-правовых актов и экономической литературы, рекомендуемый по учебной дисциплине; уметь пользоваться фондами библиотек и справочно-библиографическими изданиями.

Задания для самостоятельной работы выполняются в письменном виде во внеаудиторное время. Работа должна носить творческий характер, при ее оценке преподаватель в первую очередь оценивает обоснованность и оригинальность выводов. В письменной работе по теме задания учащийся должен полно и всесторонне рассмотреть все аспекты темы, четко сформулировать и аргументировать свою позицию по исследуемым вопросам. Выбор конкретного задания для самостоятельной работы проводит преподаватель, ведущий практические занятия в соответствии с перечнем, указанным в планах практических занятий.

Обучение студентов осуществляется по традиционной технологии (лекции, практики) с включением инновационных элементов.

С точки зрения используемых методов лекции подразделяются следующим образом: информационно-объяснительная лекция, повествовательная, лекция-беседа, проблемная лекция и т. д.

Устное изложение учебного материала на лекции должно конспектироваться. Слушать лекцию нужно уметь – поддерживать своё внимание, понять и запомнить услышанное, уловить паузы. В процессе изложения преподавателем лекции студент должен выяснить все непонятные вопросы. Записывать содержание лекции нужно обязательно – записи помогают поддерживать внимание, способствуют пониманию и запоминанию услышанного, приводят знание в систему, служат опорой для перехода к более глубокому самостоятельному изучению предмета.

Методические рекомендации по конспектированию лекций:

– запись должна быть системной, представлять собой сокращённый вариант лекции преподавателя. Необходимо слушать, обдумывать и записывать одновременно;

– запись ведётся очень быстро, чётко, по возможности короткими выражениями;

– не прекращая слушать преподавателя, нужно записывать то, что необходимо усвоить. Нельзя записывать сразу же высказанную мысль преподавателя, следует её понять и после этого кратко записать своими словами или словами преподавателя. Важно, чтобы в ней не был потерян основной смысл сказанного;

– имена, даты, названия, выводы, определения записываются точно;

– следует обратить внимание на оформление записи лекции. Для каждого предмета заводится общая тетрадь. Отличным от остального цвета следует выделять отдельные мысли и заголовки, сокращать отдельные слова и предложения, использовать условные знаки, буквы латинского и греческого алфавитов, а также некоторые приёмы стенографического сокращения слов.

Практические занятия по дисциплине «Информационные технологии» проводятся в основном по схеме:

-устный опрос по теории в начале занятия (обсуждение теоретических проблемных вопросов по теме);

-работа в группах по разрешению различных ситуаций по теме занятия;

-решение практических задач индивидуально;

-подведение итогов занятия (или рефлексия);

-индивидуальные задания для подготовки к следующим практическим занятиям.

Цель практического занятия - научить студентов применять теоретические знания при решении практических задач на основе реальных данных.

На практических занятиях преобладают следующие методы:

-вербальные (преобладающим методом должно быть объяснение);

-практические (письменные задания, групповые задания и т. п.).

Важным для студента является умение рационально подбирать необходимую учебную литературу. Основными литературными источниками являются:

– библиотечные фонды филиала КубГУ в г. Геленджике;

– электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;

– электронная библиотечная система Издательства «Лань».

Поиск книг в библиотеке необходимо начинать с изучения предметного каталога и создания списка книг, пособий, методических материалов по теме изучения.

Просмотр книги начинается с титульного листа, следующего после обложки. На нём обычно помещаются все основные данные, характеризующие книгу: название, автор, выходные данные, данные о переиздании и т.д. На обороте титульного листа даётся аннотация, в которой указывается тематика вопросов, освещённых в книге, определяется круг читателей, на который она рассчитана. Большое значение имеет предисловие книги, которое знакомит читателя с личностью автора, историей создания книги, раскрывает содержание.

Прочитав предисловие и получив общее представление о книге, следует обратиться к оглавлению. Оглавление книги знакомит обучаемого с содержанием и логической структурой книги, позволяет выбрать нужный материал для изучения. Год издания книги позволяет судить о новизне материала. В книге

могут быть примечания, которые содержат различные дополнительные сведения. Они печатаются вне основного текста и разъясняют отдельные вопросы. Предметные и алфавитные указатели значительно облегчают повторение изложенного в книге материала. В конце книги может располагаться вспомогательный материал. К нему обычно относятся инструкции, приложения, схемы, ситуационные задачи, вопросы для самоконтроля и т.д.

Для лучшего представления и запоминания материала целесообразно вести записи и конспекты различного содержания, а именно:

- пометки, замечания, выделение главного;
- план, тезисы, выписки, цитаты;
- конспект, рабочая запись, реферат, доклад, лекция и т.д.

Читать учебник необходимо вдумчиво, внимательно, не пропуская текста, стараясь понять каждую фразу, одновременно разбирая примеры, схемы, таблицы, рисунки, приведённые в учебнике.

Одним из важнейших средств, способствующих закреплению знаний, является краткая запись прочитанного материала – составление конспекта. Конспект – это краткое связное изложение содержания темы, учебника или его части, без подробностей и второстепенных деталей. По своей структуре и последовательности конспект должен соответствовать плану учебника. Поэтому важно сначала составить план, а потом писать конспект в виде ответа на вопросы плана. Если учебник разделён на небольшие озаглавленные части, то заголовки можно рассматривать как пункты плана, а из текста каждой части следует записать те мысли, которые раскрывают смысл заголовка.

Требования к конспекту:

- краткость, сжатость, целесообразность каждого записываемого слова;
- содержательность записи - записываемые мысли следует формулировать кратко, но без ущерба для смысла. Объём конспекта, как правило, меньше изучаемого текста в 7-15 раз;
- конспект может быть, как простым, так и сложным по структуре – это зависит от содержания книги и цели её изучения.

Методические рекомендации по конспектированию:

- прежде чем начать составлять конспект, нужно ознакомиться с книгой, прочитать её сначала до конца, понять прочитанное;
- на обложке тетради записываются название конспектируемой книги и имя автора, составляется план конспектируемого текста;
- записи лучше делать при прочтении не одного-двух абзацев, а целого параграфа или главы;
- конспектирование ведётся не с целью иметь определённый записи, а для более полного овладения содержанием изучаемого текста, поэтому в записях отмечается и выделяется всё то новое, интересное и нужное, что особенно привлекло внимание;
- после того, как сделана запись содержания параграфа, главы, следует перечитать её, затем снова обращаться к тексту и проверить себя, правильно ли изложено содержание.

Техника конспектирования:

- конспектируя книгу большого объёма, запись следует вести в общей тетради;

- на каждой странице слева оставляют поля шириной 25-30 мм для записи коротких подзаголовков, кратких замечаний, вопросов;
- каждая страница тетради нумеруется;
- для повышения читаемости записи оставляют интервалы между строками, абзацами, новую мысль начинают с «красной» строки;
- при конспектировании широко используют различные сокращения и условные знаки, но не в ущерб смыслу записанного. Рекомендуется применять общеупотребительные сокращения, например: м.б. – может быть; гос. – государственный; д.б. – должно быть и т.д.
- не следует сокращать имена и названия, кроме очень часто повторяющихся;
- в конспекте не должно быть механического переписывания текста без продумывания его содержания и смыслового анализа.

Для написания реферата необходимо выбрать тему, согласовать ее с преподавателем, подобрать несколько источников по теме (литература учебная, периодическая и Интернет-ресурсы), выполнить анализ источников по решению проблемы, обосновать свою точку зрения на решение проблемы.

Объем реферата – не менее 10 страниц формата А 4.

Реферат должен иметь (титульный лист, содержание, текст должен быть разбит на разделы, согласно содержанию, заключение, список литературы не менее 5 источников)

Обсуждение тем рефератов проводится на тех практических занятиях, по которым они распределены. Это является обязательным требованием. В случае не представления реферата согласно установленному графику (без уважительной причины), учащийся обязан подготовить новый реферат.

Информация по реферату не должна превышать 10 минут. Выступающий должен подготовить краткие выводы по теме реферата для конспектирования.

Сдача реферата преподавателю обязательна.

## 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.	Основы линейной алгебры	ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.4, ПК3.4	Тестирование Контрольная работа Практическая работа
2.	Основы аналитической геометрии	ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК2.4, ПК3.4	Устный опрос Тестирование Реферат Практическая работа
3.	Основы дифференциального исчисления	ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.4	Устный опрос Контрольная работа Практическая работа
4.	Функции нескольких переменных	ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.4, ПК3.4	Устный опрос Реферат Практическая работа
5.	Основы интегрального исчисления	ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.4, ПК3.4	Контрольная работа Реферат Практическая работа
6.	Основы теории комплексных чисел	ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК2.4	Устный опрос Тестирование Практическая работа
7.	Дифференциальные уравнения, их виды и методы решения	ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.4, ПК3.4	Устный опрос Контрольная работа Реферат Практическая работа
8.	Теория рядов	ОК1, ОК2, ОК3, ОК4, ОК5, ОК6, ОК7, ОК8, ОК9, ПК2.4	Контрольная работа Реферат Практическая работа

### 7.2. Критерии оценки знаний

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, выполнения контрольных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных самостоятельных заданий.

**Устный опрос.** Устный ответ – это развернутый рассказ, включающий теоретические материалы и примеры их применения. Удовлетворительная оценка ставится, если студент демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

**Реферат.** Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Реферат оценивается по количеству привлеченных источников, глубине анализа проблемы, качестве обоснования авторской позиции, глубине раскрытия темы. Удовлетворительная оценка ставится, если тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата, или имеются существенные отступления от требований к реферированию, или неполные ответы на дополнительные вопросы.

**Тест.** Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тест оценивается по количеству правильных ответов (не менее 50%).

**Контрольная работа.** Письменная проверочная работа, представляющая собой изложение ответов на теоретические вопросы по содержанию учебной дисциплины и решение практических заданий. Работа оценивается удовлетворительно, если выполнено не менее половины работы или допущено в ней не более двух грубых ошибок или не более одной грубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.

**Практическая работа.** Практическая работа – это особый вид деятельности обучающегося, что подразумевает выполнения разноплановых заданий, не связанных с обработкой теоретического материала. Во время выполнения студенту необходимо использовать ранее полученные теоретические знания. Положительная оценка ставится, если выполнены все задания практической работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

#### **Критерии оценки знаний обучающихся в целом по дисциплине:**

**«отлично»** - выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

**«хорошо»** - выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

**«удовлетворительно»** - выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

**«неудовлетворительно»** - выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### 7.3. *Оценочные средства для проведения текущей аттестации*

Текущий контроль проводится в форме:

- индивидуальный устный опрос
- письменный контроль
- тестирование по теоретическому материалу
- практическая работа
- защита реферата

<b>Форма аттестации</b>	<b>Знания</b>	<b>Умения</b>	<b>Практический опыт (владение)</b>	<b>Личные качества обучающегося</b>	<b>Примеры оценочных средств</b>
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
Рефераты	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков работы с литературными источниками	Оценка способности к самостоятельной работе и анализу литературных источников	Темы рефератов прилагаются
Практические работы	Контроль знания теоретических основ элементов высшей математики, возможностей и принципов использования теории при решении практических задач.	Оценка умения работать с теорией, использовать возможности применять при решении практических задач	Оценка навыков работы с математическим аппаратом при решении конкретных задач	Оценка способности оперативно и качественно решать поставленные на практических работах задачи и аргументировать результаты	Темы работ прилагаются
Тестирование	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков логического анализа и синтеза при сопоставлении конкретных понятий	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Вопросы прилагаются
Контрольные работы	Контроль знания теоретических основ элементов высшей математики	Оценка умения применять теоретические знания при решении задач, ответов на вопросы	Оценка навыков адаптации к конкретным условиям выполняемых задач и их инновационным решениям	Оценка способности оперативно и качественно решать поставленные задачи и аргументировать результаты	Контрольные работы прилагаются



**Примерные вопросы для устного опроса (контрольных работ):**

1. Что называется матрицей?
2. Что называется матрицей-строкой, матрицей столбцом?
3. Какие матрицы называются прямоугольными, квадратными?
4. Какая матрица называется треугольной?
5. Что значит транспонировать матрицу?
6. Что называется суммой матриц?
7. Что называется произведением матрицы на число?
8. Как найти произведение двух матриц?
9. В чем состоит обязательное условие существования произведения матриц?
10. Что называется определителем матрицы?

**Примерные тестовые задания:**

1. Если матрица  $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$ , то матрица  $5A$  имеет вид:

$$a) \begin{pmatrix} 24 & 10 \\ -12 & -30 \end{pmatrix} \quad b) \begin{pmatrix} 20 & 5 \\ -10 & -15 \end{pmatrix} \quad c) \begin{pmatrix} -20 & 5 \\ -10 & -3 \end{pmatrix}$$

2. Если матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 \\ 3 & 1 & 2 \\ -4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 3 & 0 & 1 \\ 5 & 2 & -3 \end{pmatrix}$ , то матрица  $2A + B$  имеет

вид:

$$a) \begin{pmatrix} 4 & 1 & 7 \\ 9 & 2 & 5 \\ -3 & 4 & 1 \end{pmatrix} \quad b) \begin{pmatrix} -4 & 1 & -7 \\ 9 & 1 & 5 \\ -3 & 1 & 2 \end{pmatrix} \quad c) \begin{pmatrix} -1 & 8 & 4 \\ -3 & 1 & -2 \\ 4 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

3. Для матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 7 \\ 9 & 2 & 5 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$  указать сумму элементов, расположенных

на главной диагонали

$$a) 6 \quad b) 10 \quad c) \underline{8}$$

4. Для матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 7 \\ 9 & 2 & 5 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$  указать сумму элементов, расположенных

на побочной диагонали

$$a) \underline{6} \quad b) 10 \quad c) 8$$

5. При умножении матрицы  $A$  на матрицу  $B$  должно соблюдаться условие:

a) число строк матрицы  $A$  равно числу строк матрицы  $B$

b) число строк матрицы  $A$  равно числу столбцов матрицы  $B$

c) число столбцов матрицы  $A$  равно числу строк матрицы  $B$

6. Квадратная матрица называется *диагональной*, если:

- a) элементы, лежащие на главной диагонали равны нулю  
 б) элементы, не лежащие на главной диагонали равны нулю  
 а) элементы, лежащие на побочной диагонали равны нулю

7. При каком значении  $\alpha$  определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 5 \\ 0 & 4 & 2 \\ 0 & 0 & 2\alpha - 1 \end{vmatrix}$  равен нулю?

- a) 2    b) 12    c) -2

8. Если поменять местами две строки (два столбца) квадратной матрицы, то определитель:

- a) не изменится    б) станет равным нулю    с) поменяет знак

9. Чему равен минор  $M_{21}$  определителя  $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & 7 & -1 \\ 5 & 4 & 2 \end{vmatrix}$  ?

- a) 4    б) 0    c) 11

10. Чему равен минор  $M_{31}$  определителя  $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 3 & 7 & -1 \\ 5 & 4 & 2 \end{vmatrix}$  ?

- a) 4    b) -2    c) 0

**Примерные задания для контрольных работ:**

- Вычислите:  $2A + 3B - C$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 7 & -4 \\ 18 & -8 \end{pmatrix}$
- Произведите умножение двух матриц а)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ , б)  $\begin{pmatrix} 2 & 3 & -4 \\ -1 & -1 & 3 \\ 1 & -2 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 6 & -1 & 1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$ .
- Вычислите определитель второго порядка  $\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 1 & -3 \end{vmatrix}$ .
- Вычислите определитель третьего порядка  $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 3 \\ 3 & 2 & -1 \\ 2 & 6 & 3 \end{vmatrix}$ .
- Решить методом Гаусса  $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_4 = -3, \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 - x_4 = 4, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 - 2x_4 = 7. \end{cases}$
- Проверьте принадлежат ли точки А(3; 14), В(4; 13), С(-3;0), Д(0; 5) прямой  $7x - 3y + 21 = 0$ .
- Постройте прямые: 1)  $x = 5$ ;  $x = -3$ ,  $x = 0$ ; 2)  $y = 4$ ,  $y = -2$ ,  $y = 0$ .
- Вычислите длину отрезка прямой  $3x + 4y - 24 = 0$ , заключенного между осями координат.

#### 7.4. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Форма аттестации	Знания	Умения	Практический опыт (владеть)	Личные качества обучающегося	Примеры оценочных средств
Экзамен	Контроль знания базовых положений в области элементов высшей математики	Оценка умения понимать специальную терминологию	Оценка навыков логического сопоставления и характеристики объектов	Оценка способности грамотно и четко излагать материал	Вопросы: прилагаются
		Оценка умения решать типовые задачи в области профессиональной деятельности	Оценка навыков логического мышления при решении задач в области профессиональной деятельности	Оценка способности грамотно и четко излагать ход решения задач в области профессиональной деятельности и аргументировать результаты	Задачи прилагаются

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

1. Матрицы, действия над матрицами.
2. Определители 1-го, 2-го, 3-го порядков. Правило треугольников.
3. Обратная матрица. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
4. Система линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
5. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах.
6. Предел функции при  $x$ , стремящемся к бесконечности. Замечательные пределы. Число  $e$ .
7. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точка непрерывности функции. Точка разрыва функции.
8. Свойства непрерывных функций. Приращение аргумента. Приращение функции.
9. Производная функции. Дифференциал функции.
10. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной.

##### 7.4.2. Примерные экзаменационные задачи на экзамен

1. Найдите произведение матриц  $AB$

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & -1 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислите определитель  $\begin{vmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 1 & 3 & -5 \\ 8 & -1 & 7 \end{vmatrix}$ .

3. Найдите матрицу, обратную к данной:  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & -2 & 1 \\ 2 & 5 & -4 \end{pmatrix}$ .

4. Решить систему уравнений по формулам Крамера

$$\begin{cases} 3x - 8y + z = 7, \\ -5x + 4y + 2z = -10, \\ 2x + 7y - 3z = 6. \end{cases}$$

5. Составить уравнения двух прямых, проходящих через точку  $A(4; 1)$ , параллельно и перпендикулярно прямой  $3x - 4y + 2 = 0$

6. Составить уравнение параболы, если даны её фокус  $F(4; 3)$  и директриса  $x-5=0$

7. Найти предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{4-x}{4-\sqrt{x+12}}$$

8. Найдите производную функции  $y = e^{\frac{x^2-1}{2}} \cdot \arcsin x$  в точке  $x_0 = \frac{\sqrt{2}}{2}$ .

9. Площадь параллелограмма равна 17; две его вершины  $A(2;1)$  и  $B(5;-3)$ . Найти две другие вершины, если точка пересечения диагоналей лежит на оси ординат.

10. Определить угол между двумя прямыми:  $3x-2y+7=0$ ,  $2x+3y-3=0$

11. Точка  $E(1;-1)$  является центром квадрата, одна из сторон лежит на прямой  $x-2y+12=0$ . Составить уравнения его сторон.

12. Установить какие из следующих пар прямых перпендикулярны:

$3x-4y+1=0$  и  $4x-3y+7=0$ ;  $9x-12y+5=0$  и  $8x+6y-13=0$ ;  $5x-7y+3=0$  и  $3x+2y-5=0$

13. Определить точки разрыва функции и исследовать их характер  $f(x) = \frac{x^2-1}{x-1}$

14. Провести полное исследование функции и построить её график.  $y = \frac{x^2-x-6}{x-2}$

15. Даны комплексные числа  $Z_1=1+i$ ,  $Z_2=3-2i$ ; Найти:

а)  $Z_1 + 2Z_2$ ; б)  $Z_1 \cdot Z_2$ ; в)  $\frac{Z_1}{Z_2}$ ; г)  $\frac{Z_1 \cdot Z_2}{Z_1 + Z_2}$ ; д)  $\frac{Z_1^2 - \bar{Z}_2^2}{Z_1 \cdot Z_2}$ .

Другие оценочные средства по дисциплине не предусмотрены.

## 8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Приложение 1. Краткий конспект лекционных занятий

Лекция №1. Тема. «Матрицы и основные действия над ними»

**Определение.** Матрицей размера  $m \times n$ , где  $m$ - число строк,  $n$ - число столбцов, называется таблица чисел, расположенных в определенном порядке. Эти числа называются элементами матрицы. Место каждого элемента однозначно определяется номером строки и столбца, на пересечении которых он находится. Элементы матрицы обозначаются  $a_{ij}$ , где  $i$ - номер строки, а  $j$ - номер столбца.

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m3} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

Матрица может состоять как из одной строки, так и из одного столбца. Вообще говоря, матрица может состоять даже из одного элемента.

**Определение.** Если число столбцов матрицы равно числу строк ( $m=n$ ), то матрица называется **квадратной**.

**Определение.** Матрица вида:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix} = E,$$

называется **единичной матрицей**.

**Определение.** Если  $a_{mn} = a_{nm}$ , то матрица называется **симметрической**.

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 5 \\ 1 & 3 & 6 \\ 5 & 6 & 4 \end{pmatrix}$$

**Определение.** Квадратная матрица вида называется **диагональной матрицей**.

$$\begin{pmatrix} a_{11} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & a_{22} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

**Сложение и вычитание** матриц сводится к соответствующим операциям над их элементами. Самым главным свойством этих операций является то, что они определены только для матриц одинакового размера.

**Определение.** Суммой (разностью) матриц является матрица, элементами которой являются соответственно сумма (разность) элементов исходных матриц.

$$c_{ij} = a_{ij} \pm b_{ij}$$

$$C = A + B = B + A.$$

Операция **умножения (деления)** матрицы любого размера на произвольное число сводится к умножению (делению) каждого элемента матрицы на это число.

$$\alpha A = \begin{pmatrix} \alpha a_{11} & \alpha a_{12} & \dots & \alpha a_{1n} \\ \alpha a_{21} & \alpha a_{22} & \dots & \alpha a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \alpha a_{m1} & \alpha a_{m2} & \dots & \alpha a_{mn} \end{pmatrix}$$

$$\alpha (A+B) = \alpha A \pm \alpha B \quad A(\alpha \pm \beta) = \alpha A \pm \beta A$$

Пример. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 5 & 7 & 8 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ , найти  $2A + B$ .

$$2A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 4 & 2 & 8 \\ 6 & 4 & 6 \end{pmatrix}, \quad 2A + B = \begin{pmatrix} 3 & 7 & 10 \\ 9 & 9 & 16 \\ 7 & 6 & 10 \end{pmatrix}.$$

**Определение:** Произведением матриц называется матрица, элементы которой могут быть вычислены по следующим формулам:

$$c_{ij} = \sum_{k=1}^n a_{ik} \cdot b_{kj} \quad A \cdot B = C;$$

Из приведенного определения видно, что операция умножения матриц определена только для матриц, **число столбцов первой из которых равно числу строк второй.**

#### Свойства операции умножения матриц.

1) Умножение матриц **не коммутативно**, т.е.  $AB \neq BA$  даже если определены оба произведения. Однако, если для каких – либо матриц соотношение  $AB=BA$  выполняется, то такие матрицы называются **перестановочными**.

Самым характерным примером может служить единичная матрица, которая является перестановочной с любой другой матрицей того же размера.

Перестановочными могут быть только квадратные матрицы одного и того же порядка.

$$A \cdot E = E \cdot A = A$$

Очевидно, что для любых матриц выполняются следующее свойство:

$$A \cdot O = O; O \cdot A = O, \quad \text{где } O \text{ – нулевая матрица.}$$

2) Операция перемножения матриц **ассоциативна**, т.е. если определены произведения  $AB$  и  $(AB)C$ , то определены  $BC$  и  $A(BC)$ , и выполняется равенство:

$$(AB)C = A(BC).$$

3) Операция умножения матриц **дистрибутивна** по отношению к сложению, т.е. если имеют смысл выражения  $A(B+C)$  и  $(A+B)C$ , то соответственно:

$$A(B + C) = AB + AC \quad (A + B)C = AC + BC.$$

4) Если произведение  $AB$  определено, то для любого числа  $\alpha$  верно соотношение:

$$\alpha(AB) = (\alpha A)B = A(\alpha B).$$

5) Если определено произведение  $AB$ , то определено произведение  $B^T A^T$  и выполняется равенство:

$$(AB)^T = B^T A^T, \text{ где}$$

индексом  $T$  обозначается **транспонированная** матрица.

6) Заметим также, что для любых квадратных матриц  $\det(AB) = \det A \cdot \det B$ .

Что такое  $\det$  будет рассмотрено ниже.

**Определение.** Матрицу  $B$  называют **транспонированной** матрицей  $A$ , а переход от  $A$  к  $B$  **транспонированием**, если элементы каждой строки матрицы  $A$  записать в том же порядке в столбцы матрицы  $B$ .

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}; B = A^T = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{21} & \dots & a_{m1} \\ a_{12} & a_{22} & \dots & a_{m2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{1n} & a_{2n} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix};$$

другими словами,  $b_{ji} = a_{ij}$ .

В качестве следствия из предыдущего свойства (5) можно записать, что:

$$(ABC)^T = C^T B^T A^T,$$

при условии, что определено произведение матриц  $ABC$ .

Пример. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & -4 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$  и число  $\alpha = 2$ . Найти  $A^T B + \alpha C$ .

$$A^T = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 4 & -4 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}; A^T B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 4 & -4 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \cdot 1 + 2 \cdot 3 + 1 \cdot 2 \\ 0 \cdot 1 + 4 \cdot 3 - 4 \cdot 2 \\ 3 \cdot 1 + 1 \cdot 3 + 2 \cdot 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 9 \\ 4 \\ 10 \end{pmatrix};$$

$$\alpha C = \begin{pmatrix} -2 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}; A^T B + \alpha C = \begin{pmatrix} 9 \\ 4 \\ 10 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -2 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 7 \\ 8 \\ 12 \end{pmatrix}.$$

Пример. Найти произведение матриц  $A = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix}$  и  $B = (2 \ 4 \ 1)$ .

$$AB = \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix} \cdot (2 \ 4 \ 1) = \begin{pmatrix} 1 \cdot 2 & 1 \cdot 4 & 1 \cdot 1 \\ 4 \cdot 2 & 4 \cdot 4 & 4 \cdot 1 \\ 3 \cdot 2 & 3 \cdot 4 & 3 \cdot 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 8 & 16 & 4 \\ 6 & 12 & 3 \end{pmatrix}.$$

$$BA = (2 \ 4 \ 1) \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 4 \\ 3 \end{pmatrix} = 2 \cdot 1 + 4 \cdot 4 + 1 \cdot 3 = 2 + 16 + 3 = 21.$$

Пример. Найти произведение матриц  $A = (1 \ 2)$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$

$$AB = (1 \ 2) \cdot \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} = (3+10 \ 4+12) = (13 \ 16).$$

## Приложение 2.

### Практическая работа №9 Полное исследование функции. Построение графиков

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: научиться проводить полное исследование функций с помощью первой и второй производной и строить их графики.

Для выполнения работы необходимо уметь определять область определения и область значения функции, промежутки возрастания (убывания) функции, точки перегиба.

$$1) f(x) = x^3 - 12x + 11;$$

$$2) f(x) = x^4 - 16x^2 - 2;$$

$$3) f(x) = 4x^3 - 21x^2 + 18x + 20;$$

$$4) f(x) = (x - 2)^2(x + 2);$$

$$5) f(x) = \ln(x^2 - 2x + 4);$$

$$6) f(x) = x + e^{-x};$$

$$7) f(x) = x^2(x - 4);$$

$$8) f(x) = x^3 - 12x + 1;$$

$$9) f(x) = \ln(x^2 + 1);$$

$$10) f(x) = 5x^2 + 20x + 9;$$

$$11) f(x) = -2x^2 + 8x - 9;$$

$$12) f(x) = x(x^2 - 4);$$

$$13) f(x) = x^3 - 12x^2 + x - 1;$$

$$14) f(x) = -x^3 + 15x^2 - x - 250;$$

$$15) f(x) = x^4 - 4x^3 - 18x^2 + 45;$$



### **Приложение 3.**

#### **Экзаменационный билет**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования

«Кубанский государственный университет» в г. Геленджике

Специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Дисциплина

«Элементы высшей математики»

#### **Билет №15**

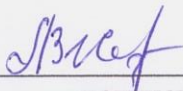
1. Односторонние пределы функции в точке. Предел функции на бесконечности и бесконечный предел функции. Вертикальные и горизонтальные асимптоты.
2. Найдите ординату точки В (1;  $y$ ) и отношение  $\lambda$ , в котором точка М (2; 1) делит отрезок АВ, если А (5; 7).

Председатель предметной (цикловой) комиссии Л.В. Жук

**ЛИСТ**  
изменений рабочей учебной программы по дисциплине  
**ЕН.01 Элементы высшей математике**

Дополнения и изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины

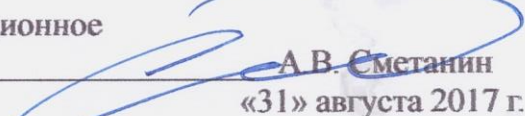
Основания внесения дополнений и изменений	Раздел РПД, в который вносятся изменения	Содержание вносимых дополнений, изменений
Предложение работодателя		
Предложение составителя программы		
Приобретение, издание литературы, обновление перечня и содержания ЭБС, баз данных	Разделы №2.4.5 и №5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы	Обновления перечня литературы

Составитель: преподаватель \_\_\_\_\_  Л. В. Жук  
подпись

Утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии математических и естественнонаучных дисциплин протокол № 1 от «31» августа 2017 г.

Зам. директора по УР филиала \_\_\_\_\_  Т. А. Резуненко  
«31» августа 2017 г.

Заведующая сектором библиотеки филиала \_\_\_\_\_  Л. Г. Соколова  
«31» августа 2017 г.

Инженер – электроник (программно-информационное обеспечение образовательной программы) \_\_\_\_\_  А. В. Сметанин  
«31» августа 2017 г.



**Рецензия**  
на учебную 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 09.02.03 Программирование в компьютерных системах, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 28.07.2014 №804 (зарегистрирован в Минюсте России 21.08.2014 № 33733). Рабочая программа является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах с квалификацией «Техник - программист». Учебная дисциплина ЕН.01 Элементы высшей математики изучается в цикле ЕН Математический и общий естественно - научный учебный цикл учебного плана ОПОП СПО. Обучение проводится на базе основного общего образования и нацелено на получение среднего профессионального образования. Рабочая программа составлена для очной формы обучения. Рабочая программа учебной дисциплины составлена логично, структура дисциплины соответствует принципу единства теоретического и практического обучения, разделы выделены дидактически целесообразно. Последовательность тем, предлагаемых к изучению, направлена на качественное усвоение учебного материала. Виды самостоятельных работ позволяют обобщить и углубить изучаемый материал, и направлены на закрепление умения поиска, накопления и обработки информации.

Система знаний и умений, заложенная в содержании, обеспечивает освоение общих и профессиональных компетенций, приобретения практического опыта и соответствует требованиям к результатам освоения дисциплины. 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 учебному 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 отдельными элементами структуры.

Содержание рабочей программы учебной дисциплины полностью соответствует требованиям ФГОС среднего профессионального образования по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах. Изучение данной дисциплины способствует эффективной и качественной подготовке молодых специалистов в области сопровождения, настройки и администрирования системного и сетевого программного обеспечения.

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 ЕН.01 Элементы высшей математики может быть рекомендована для использования в учебном процессе при подготовке по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

Рецензент:

Беребердин Александр Викторович – директор филиала «Краснодарского торгово-экономического колледжа», кандидат педагогических наук





**Рецензия**  
на учебную 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 09.02.03 Программирование в компьютерных системах, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 28.07.2014 №804 (зарегистрирован в Минюсте России 21.08.2014 № 33733). Рабочая программа является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах с квалификацией «Техник - программист». Учебная дисциплина ЕН.01 Элементы высшей математики изучается в цикле ЕН Математический и общий естественно - научный учебный цикл учебного плана ОПОП СПО. Обучение проводится на базе основного общего образования и нацелено на получение среднего профессионального образования. Рабочая программа составлена для очной формы обучения. Рабочая программа учебной дисциплины составлена логично, структура дисциплины соответствует принципу единства теоретического и практического обучения, разделы выделены дидактически целесообразно. Последовательность тем, предлагаемых к изучению, направлена на качественное усвоение учебного материала. Виды самостоятельных работ позволяют обобщить и углубить изучаемый материал, и направлены на закрепление умения поиска, накопления и обработки информации.

Система знаний и умений, заложенная в содержании, обеспечивает освоение общих и профессиональных компетенций, приобретения практического опыта и соответствует требованиям к результатам освоения дисциплины. 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.

Программа рассчитана на 242 часа. Тематический план и содержание учебной дисциплины раскрывает последовательность прохождения тем, соответствует учебному 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 отдельными элементами структуры.

Содержание рабочей программы учебной дисциплины полностью соответствует требованиям ФГОС среднего профессионального образования по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах. Изучение данной дисциплины способствует эффективной и качественной подготовке молодых специалистов в области сопровождения, настройки и администрирования системного и сетевого программного обеспечения.

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 ЕН.01 Элементы высшей математики может быть рекомендована для использования в учебном процессе при подготовке по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.



*А. П. Левин*