



1920

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по работе с филиалами

 А.А. Евдокимов

05 2022 г.

**Рабочая программа учебной дисциплины**  
**ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**  
Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ, в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования, с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28.07.2014 №804, зарегистрирован в Минюсте России 21.08.2014 № 33733.

Дисциплина ЕН.01 Элементы высшей математики

Форма обучения	очная	
Учебный год	2022-2023	
2 курс		3 семестр
лекции		70 ч
практические занятия		48 ч
самостоятельная работа		4 ч
форма контроля		экзамен

Председатель предметно (цикловой) комиссии математических и естественнонаучных дисциплин \_\_\_\_\_ Л. В. Жук

Рецензент (-ы):


Кандидат технических наук, преподаватель филиала ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет» в г. Геленджике \_\_\_\_\_ Л. В. Галицкая

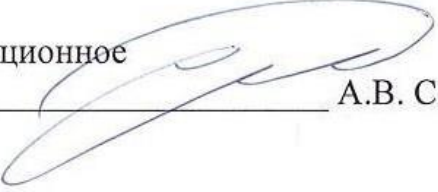
Директор МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №1 муниципального образования город-курорт Геленджик имени Адмирала Холостякова» \_\_\_\_\_ Е. В. Фешкова

ЛИСТ  
согласования рабочей учебной программы по дисциплине  
**ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**  
Специальность среднего профессионального образования:  
**09.02.07 Информационные системы и программирование**

Согласовано:

Заместитель директора по УР филиала \_\_\_\_\_  Т.А. Резуненко

Заведующая сектором библиотеки филиала \_\_\_\_\_  Л.Г. Соколова

Инженер-электроник (программно-информационное  
обеспечение образовательной программы) \_\_\_\_\_  А.В. Сметанин

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
Область применения программы.....	5
Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена.....	5
Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:5	
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (перечень формируемых компетенций) .....	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
Объем учебной дисциплины и виды учебной работы .....	7
Структура дисциплины.....	7
Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	9
Содержание разделов дисциплины .....	12
Занятия лекционного типа.....	12
Практические занятия.....	13
Содержание самостоятельной работы .....	13
Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	14
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	18
Образовательные технологии при проведении лекций... ..	18
Образовательные технологии при проведении практических занятий .....	19
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	21
Перечень необходимого программного обеспечения.....	21
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	22
Основная литература .....	22
Дополнительная литература.....	22
Периодические издания.....	23
Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	23
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ .....	28
Паспорт фонда оценочных средств.....	28
Критерии оценки знаний .....	28
Оценочные средств для проведения для текущей аттестации.....	29
Оценочные средств для проведения промежуточной аттестации.....	33
Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации .....	33
Примерные задачи для проведения промежуточной аттестации. ....	33
8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	35

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ***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 09.02.07 Информационные системы и программирование.

## ***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 ОУД.04 Математика.

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку обучающихся по базовой и углубленной подготовке к освоению профессиональных модулей ОПОП по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование и овладению профессиональными компетенциями (ПК).

## ***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 122 часа, в том числе:

- обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося 118 часов;
- самостоятельная работа обучающегося 4 часа.

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

Обучающийся должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

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

№ п. п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	практический опыт (владеть)
1.	ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	методы современной математики, иметь представление о роли математики в структуре профессиональной деятельности; основные тенденции развития, положений, законов математических, наук,	критически оценить освоенные теории и концепции, границы их применимости; выявить естественнонаучную и 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 методiku и средства решения задач, используя научную литературу и электронные информационно-образовательные ресурсы, информационно-коммуникационные технологии	понимать и применять в профессиональной деятельности современный математический аппарат; развивать способности 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
2	ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста	о возможности использования положений математики при решении социальных и профессиональных задач роль и значение информационно-коммуникационных технологий в освоении математики с целью совершенствования своей профессиональной деятельности		

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной деятельности	3 семестр
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>122</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>118</b>
лекции	70
практические занятия	48
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	<b>4</b>
подготовка сообщений; решение задач; работа с учебником; составление конспекта	4
<b>Итоговая аттестация</b>	<b>Экзамен</b>

### Структура дисциплины

Наименование разделов и тем	Всего	Количество аудиторных часов		Самостоятельная работа обучающегося
		Теоретическое обучение	Практические занятия	
<b>Тема 1. Основы теории комплексных чисел</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
Тема 1.1 Определение комплексного числа. Формы записи комплексных чисел	4	2	2	
Тема 1.2 Геометрическое изображение комплексных чисел	4		2	2
<b>Тема 2. Теория пределов</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	
Тема 2.1 Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов	2	2		
Тема 2.2 Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей	4	2	2	
Тема 2.3 Односторонние пределы, классификация точек разрыва	4	2	2	
<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	
Тема 3.1 Определение производной	2	2		
Тема 3.2 Производные и дифференциалы высших порядков	4	2	2	
Тема 3.3 Полное исследование функции. Построение графиков	4	2	2	
<b>Тема 4. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	
Тема 4.1 Неопределенный и определенный интеграл и его свойства	2	2		
Тема 4.2 Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования	4	2	2	
Тема 4.3 Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов	4	2	2	
<b>Тема 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	
Тема 5.1 Предел и непрерывность функции нескольких переменных	2	2		
Тема 5.2 Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных	4	2	2	
Тема 5.3 Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков	4	2	2	

<b>Тема 6. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	
Тема 6.1 Двойные интегралы и их свойства	2	2		
Тема 6.2 Повторные интегралы	4	2	2	
Тема 6.3 Приложение двойных интегралов	4	2	2	
<b>Тема 7. Теория рядов</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	
Тема 7.1 Определение числового ряда. Свойства рядов	2	2		
Тема 7.2 Функциональные последовательности и ряды	4	2	2	
Тема 7.3 Исследование сходимости рядов	4	2	2	
<b>Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	
Тема 8.1 Общее и частное решение дифференциальных уравнений	2	2		
Тема 8.2 Дифференциальные уравнения 2-го порядка	4	2	2	
Тема 8.3 Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка	4	2	2	
<b>Тема 9. Матрицы и определители</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	
Тема 9.1 Понятие Матрицы. Действия над матрицами	2	2		
Тема 9.2 Определитель матрицы	4	2	2	
Тема 9.3 Обратная матрица. Ранг матрицы	4	2	2	
<b>Тема 10. Системы линейных уравнений</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 10.1</b> Основные понятия системы линейных уравнений	2	2		
<b>Тема 10.2</b> Правило решения произвольной системы линейных уравнений	4	2	2	
<b>Тема 9.3</b> Решение системы линейных уравнений методом Гаусса	4	2	2	
<b>Тема 11. Векторы и действия с ними</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	
<b>Тема 11.1</b> Определение вектора. Операции над векторами, их свойства	2	2		
<b>Тема 11.2</b> Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов	4	2	2	
<b>Тема 11.3</b> Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов	4	2	2	
<b>Тема 12. Аналитическая геометрия на плоскости</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
<b>Тема 12.1</b> Уравнение прямой на плоскости	2	2		
<b>Тема 12.2</b> Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой	2	2		
<b>Тема 12.3</b> Линии второго порядка на плоскости	4	2	2	
<b>Тема 12.4</b> Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости	5	2	2	2
<b>ИТОГО</b>	<b>122</b>	<b>70</b>	<b>48</b>	<b>4</b>



## 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 теории комплексных чисел</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 1.1</b> Комплексное число	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	1 Понятие и формы записи комплексного числа	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	<b>2</b>	2,3
1 Действия с комплексными числами	2		
<b>Тема 1.2</b> Геометрическое изображение комплексных чисел	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>0</b>	2,3
	<b>Практические занятия:</b>	<b>2</b>	
	1 Геометрическое изображение комплексных чисел		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Применение комплексных чисел	<b>2</b>	
<b>Раздел 2. Теория пределов</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 2.1</b> Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2
	1 Предел функции. Свойства пределов	2	
<b>Тема 2.2</b> Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	2,3
	1 Замечательные пределы	2	
	2 Неопределенности	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
1 Вычисление пределов	2		
<b>Тема 2.3</b> Односторонние пределы, классификация точек разрыва	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2,3
	1 Односторонние пределы. Точки разрыва	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	1 Вычисление пределов и определение точек разрывов	2	
<b>Раздел 3 Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 3.1</b> Определение производной	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2
	1 Определение производной	2	
<b>Тема 3.2</b> Производные и дифференциалы высших порядков	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2,3
	1 Производные и дифференциалы высших порядков	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
1 Вычисление производных и дифференциалов высших порядков			
<b>Тема 3.3</b> Полное исследование функции. Построение графиков	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2,3
	1 Полное исследование функции	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
	1 Исследование и построение графиков	2	
<b>Раздел 4 Интегральное исчисление функции одной действительной переменной</b>		<b>16</b>	
<b>Тема 4.1</b> Неопределенный и определенный интеграл и его свойства	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	1
	1 Интеграл и его свойства	2	
<b>Тема 4.2</b> Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2,3
	1 Несобственные интегралы	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
1 Вычисление несобственных интегралов	2		
<b>Тема 4.3</b> Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	2,3
	1 Определенные интегралы и их применение	2	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	
1 Вычисление определенных интегралов	2		
<b>Раздел 5 Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 5.1</b> Предел и непрерывность функции нескольких переменных	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	1
	1 Предел и непрерывность функции нескольких переменных	2	

<b>Тема 5.2</b> Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Частные производные	2	2
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	2,3
1	Определение дифференциала функции нескольких переменных			
<b>Тема 5.3</b> Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Производные и дифференциалы высших порядков	2	2
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	2,3
1	Определение производных и дифференциалов высших порядков			
<b>Раздел 6 Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных</b>			<b>10</b>	
<b>Тема 6.1</b> Двойные интегралы и их свойства	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Двойные интегралы и их свойства	2	1
<b>Тема 6.2</b> Повторные интегралы	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	2
	1	Повторные интегралы	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	2,3
1	Вычисление повторных интегралов	2		
<b>Тема 6.3</b> Приложение двойных интегралов	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	2
	1	Приложение двойных интегралов	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	2,3
	1	Приложение двойных интегралов	2	
<b>Раздел 7 Теория рядов</b>			<b>10</b>	
<b>Тема 7.1</b> Дифференциальные уравнения первого порядка	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Дифференциальные уравнения первого порядка	2	1
<b>Тема 7.2</b> Функциональные последовательности и ряды	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Функциональные последовательности и ряды	2	2
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	2,3
1	Вычисление функциональных последовательностей и рядов	2		
<b>Тема 7.3</b> Исследование сходимости рядов	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	2
	1	Сходимость рядов	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	2,3
	1	Исследование сходимости рядов	2	
<b>Раздел 8 Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>			<b>10</b>	
<b>Тема 8.1</b> Общее и частное решение дифференциальных уравнений	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Общее и частное решение дифференциальных уравнений	2	2
<b>Тема 8.2</b> Дифференциальные уравнения 2-го порядка	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Дифференциальные уравнения 2-го порядка	2	2
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	2,3
1	Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка			
<b>Тема 8.3</b> Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	2,3
1	Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка			
<b>Раздел 9 Матрицы и определители</b>			<b>10</b>	
<b>Тема 9.1</b> Понятие Матрицы. Действия над матрицами	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	2
	1	Матрица. Действия над матрицами	2	
<b>Тема 9.2</b> Определитель матрицы	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	2
	1	Определитель матрицы	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	2,3
	1	Вычисление определителя матрицы	2	
<b>Тема 9.3</b> Обратная матрица. Ранг матрицы	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	2
	1	Обратная матрица. Ранг матрицы	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	2,3
	1	Вычисление обратной матрицы и ее ранга	2	

<b>Раздел 10 Системы линейных уравнений</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 10.1</b> Основные понятия системы линейных уравнений	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	
	<b>1</b> Система линейных уравнений	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Тема 10.2</b> Правило решения произвольной системы линейных уравнений	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>1</b> Способы решения систем линейных уравнений	<b>2</b>	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	<b>2,3</b>
	<b>1</b> Решение систем линейных уравнений различными способами	<b>2</b>	
<b>Тема 10.3</b> Решение системы линейных уравнений методом Гаусса	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>1</b> Решение системы линейных уравнений методом Гаусса	<b>2</b>	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	<b>2,3</b>
	<b>1</b> Решение системы линейных уравнений методом Гаусса	<b>2</b>	
<b>Раздел 11 Векторы и действия с ними</b>		<b>10</b>	
<b>Тема 11.1</b> Определение вектора. Операции над векторами, их свойства	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>1</b> Векторы и операции над ними	<b>2</b>	
<b>Тема 11.2</b> Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>1</b> Скалярное, смешанное и векторное произведение векторов	<b>2</b>	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	<b>2,3</b>
	<b>1</b> Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов	<b>2</b>	
<b>Тема 11.3</b> Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>1</b> Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов	<b>2</b>	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	<b>2,3</b>
	<b>1</b> Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов	<b>2</b>	
<b>Раздел 12 Аналитическая геометрия на плоскости</b>		<b>14</b>	
<b>Тема 12.1</b> Уравнение прямой на плоскости	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>1</b> Уравнение прямой на плоскости	<b>2</b>	
<b>Тема 12.2</b> Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>1</b> Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой	<b>2</b>	
<b>Тема 12.3</b> Линии второго порядка на плоскости	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>1</b> Линии второго порядка на плоскости	<b>2</b>	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	<b>2,3</b>
	<b>1</b> Линии второго порядка на плоскости	<b>2</b>	
<b>Тема 12.4</b> Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>1</b> Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости	<b>2</b>	
	<b>Практические занятия</b>	<b>2</b>	<b>2,3</b>
	<b>1</b> Вычисление уравнений окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости	<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа</b> Подготовка к экзаменам по вопросам	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>ВСЕГО</b>		<b>122</b>	

## Содержание разделов дисциплины

### Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Основы теории комплексных чисел	Комплексные числа; алгебраическая форма комплексных чисел; тригонометрическая форма комплексных чисел; формула Эйлера; показательная форма комплексных чисел	У, Т
2	Теория пределов	Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей. Односторонние пределы, классификация точек разрыва	Т, Р
3	Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	Определение производной. Производные и дифференциалы высших порядков. Полное исследование функции. Точки перегиба. Возрастание и убывание функции. Наибольшее и наименьшее значение функции. Построение графиков	У, Т
4	Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	Неопределенный и определенный интеграл и его свойства. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Вычисление определенных интегралов. Площадь криволинейной трапеции; формула Ньютона-Лейбница. Применение определенных интегралов	У, Р
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных 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, Т
6	Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	Двойные интегралы и их свойства. Повторные интегралы. Приложение двойных интегралов	У, КР
7	Теория рядов	Числовой ряд; сходящиеся и расходящиеся ряды; знакочередующиеся ряды; знакпеременные ряды; функциональные ряды; степенные ряды; признак Лейбница; радиус и интервал сходимости; область сходимости степенного ряда; разложение элементарных функций в ряд Тейлора-Маклорена	У, Р
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения второго порядка; линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами; линейные однородные уравнения 2-го порядка; линейные неоднородные уравнения 2-го порядка; линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами	У, Т
9	Матрицы и определители	Матрицы и действия над ними; обратная матрица; определители матриц	У, Т
10	Системы линейных уравнений	Системы алгебраических уравнений; правило Крамера; метод Гаусса	У, Т
11	Векторы и действия с ними	Геометрические векторы и действия над ними; системы координат прямой; системы координат на плоскости; системы координат в пространстве	У, Р
12	Аналитическая геометрия на плоскости	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)	У, КР
Примечание: Т – тестирование, Р – написание реферата, У – устный опрос, КР – контрольная работа			

## Практические занятия

№	Наименование раздела	Наименование практических работ	Форма текущего контроля
1	Основы теории комплексных чисел	Действия с комплексными числами	ПР
		Геометрическое изображение комплексных чисел	
2	Теория пределов	Вычисление пределов	ПР
		Вычисление пределов и определение точек разрывов	
3	Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	Вычисление производных и дифференциалов высших порядков	ПР
		Исследование и построение графиков	
4	Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	Вычисление несобственных интегралов	ПР
		Вычисление определенных интегралов	
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	Определение дифференциала функции нескольких переменных	ПР
		Определение производных и дифференциалов высших порядков	
6	Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	Вычисление повторных интегралов	ПР, КР
		Приложение двойных интегралов	
7	Теория рядов	Вычисление функциональных последовательностей и рядов	ПР
		Исследование сходимости рядов	
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка	ПР
		Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка	
9	Матрицы и определители	Вычисление определителя матрицы	ПР
		Вычисление обратной матрицы и ее ранга	
10	Системы линейных уравнений	Решение систем линейных уравнений различными способами	ПР
		Решение систем линейных уравнений методом Гаусса	
11	Векторы и действия с ними	Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов	ПР
		Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов	
12	Аналитическая геометрия на плоскости	Линии второго порядка на плоскости	ПР, КР
		Вычисление уравнений окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости	

## 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.

### **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 84часа 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 теории комплексных чисел	Богомолов, Н. В. Математика: учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2021. — 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, 2021. — 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.	Теория пределов	Богомолов, Н. В. Математика: учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2021. — 396с ЭБС Издательства «Лань»: сайт.- URL: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
3.	Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	Богомолов, Н. В. Математика [Электронный ресурс]: учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2022. — 396 с. - URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/D4B1DE57-5DCA-464F-9D73-2B57AACBD299">https://www.biblio-online.ru/book/D4B1DE57-5DCA-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, 2022. — 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.	Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	Богомолов, Н. В. Математика: учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2021. — 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, 2021. — 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.	Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	Богомолов, Н. В. Математика: учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2021. — 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, 2021. — 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.	Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	Баврин, И. И. Математика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2021. — 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, 2022. — 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.	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, 2021. — 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, 2021. — 622 с. - URL: <a href="https://www.biblio-online.ru/viewer/B826E179-E3BF-4C56-B2E2-">https://www.biblio-online.ru/viewer/B826E179-E3BF-4C56-B2E2-</a>

		<a href="https://www.biblio-online.ru/viewer/3F803EA3-2037-4108-BEB3-6997D8AFAD9E#page/1">0CBE9A121A45#page/1</a>
8.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Баврин, И. И. Математика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2022. — 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>
9	Матрицы и определители	Баврин, И. И. Математика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2021. — 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, 2021. — 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>
10	Системы линейных уравнений	Богомолов, Н. В. Математика: учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2021. — 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, 2021. — 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>
11	Векторы и действия с ними	Богомолов, Н. В. Математика: учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2021. — 396с ЭБС Издательства «Лань»: сайт.- URL: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
12	Аналитическая геометрия на плоскости	Богомолов, Н. В. Математика: учебник для СПО / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2021. — 396с ЭБС Издательства «Лань»: сайт.- URL: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</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.

#### *Образовательные технологии при проведении лекций*

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол-во час
1	Основы теории комплексных чисел	Проблемное изложение	2
2	Теория пределов	Круглый стол*, аудиовизуальная технология	6*
3	Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	Дифференцированное обучение	6
4	Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	Проблемное изложение	6
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	Аудиовизуальная технология, пресс-конференция*	6*
6	Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	Лекция-дискуссия, аудиовизуальная технология	6
7	Теория рядов	Решение задач, имеющих профессиональный смысл*	6*
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Лекция–дискуссия	6
9	Матрицы и определители	Круглый стол*, аудиовизуальная технология	6*
10	Системы линейных уравнений	Проблемное изложение	6
11	Векторы и действия с ними	Дифференцированное обучение	6
12	Аналитическая геометрия на плоскости	Дифференцированное обучение	8*
		<b>Итого по курсу</b>	70
		в том числе интерактивное обучение*	10*

## *Образовательные технологии при проведении практических занятий*

№	Тема занятия	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Практическая работа № 1 «Действия с комплексными числами»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально	2
2	Практическая работа № 2 «Геометрическое изображение комплексных чисел»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально с групповым обсуждением	2*
3	Практическая работа № 3 «Вычисление пределов»	Индивидуальное решение задач	2
4	Практическая работа № 4 «Вычисление пределов и определение точек разрывов»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач малыми группами	2
5	Практическая работа № 5 «Вычисление производных и дифференциалов высших порядков»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально с групповым обсуждением	2
6	Практическая работа № 6 «Исследование и построение графиков»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально	2
7	Практическая работа № 7 «Вычисление несобственных интегралов»	Пресс-конференция по теоретическим вопросам. Решение задач малыми группами	2
8	Практическая работа № 8 «Вычисление определенных интегралов»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально с групповым обсуждением	2
9	Практическая работа № 9 «Определение дифференциала функции нескольких переменных»	Пресс-конференция по теоретическим вопросам. Решение задач по алгоритму	2
10	Практическая работа № 10 «Определение производных и дифференциалов высших порядков»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально	2
11	Практическая работа № 11 «Вычисление повторных интегралов»	Пресс-конференция по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально	2
12	Практическая работа № 12 «Приложение двойных интегралов»	Индивидуальное решение задач	2
13	Практическая работа № 13 «Вычисление функциональных последовательностей и рядов»	Диспут по теоретическим вопросам*. Решение задач индивидуально с групповым обсуждением итогов	2*
14	Практическая работа № 14 «Исследование сходимости рядов»	Круглый стол по теоретическим вопросам*. Решение задач кейс-методом	2*
15	Практическая работа №15 «Решение дифференциальных уравнений 2 порядка»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач малыми группами *	2*
16	Практическая работа № 16 «Решение дифференциальных уравнений 2 порядка»	Решение задач индивидуально с групповым обсуждением итогов	2
17	Практическая работа № 17 «Вычисление определителя матрицы»	Решение задач индивидуально с групповым обсуждением итогов	2
18	Практическая работа № 18 «Вычисление обратной матрицы и ее ранга»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально с групповым обсуждением	2

19	Практическая работа № 19 «Решение систем линейных уравнений различными способами»	Дискуссия по теоретическим вопросам*. Деловая игра	2*
20	Практическая работа № 20 «Решение систем линейных уравнений методом Гаусса»	Решение ситуативных и производственных задач	2
21	Практическая работа № 21 «Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач по алгоритму	2
22	Практическая работа № 22 «Приложение скалярного, смешанного, векторного произведения векторов»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач индивидуально с групповым обсуждением	2
23	Практическая работа № 23 «Линии второго порядка на плоскости»	Дискуссия по теоретическим вопросам. Решение задач по алгоритму	2
24	Практическая работа № 24 «Вычисление уравнений окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости»	Дискуссия по теоретическим вопросам*. Решение задач индивидуально	2*
		<b>Итого по курсу</b>	<b>48</b>
		в том числе интерактивное обучение*	<b>14*</b>

#### 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

##### **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)

##### ***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

### *Основная литература*

1. Григорьев, В. П. Элементы высшей математики : учебник для использования в учебном процессе образовательных учреждений, реализующих программы СПО по укрупненной группе специальностей "Информатика и вычислительная техника", "Элементы высшей математики" / В. П. Григорьев, Ю. А. Дубинский, Т. Н. Сабурова. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2018. - 400 с. – Текст: непосредственный

### *Дополнительная литература*

1. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 1 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2021. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-05-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1235904>. – Режим доступа: по подписке.
2. Осипенко, С. А. Элементы высшей математики : учебное пособие : [16+] / С. А. Осипенко. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 202 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571231>. – Библиогр.: с. 193-194. – ISBN 978-5-4499-0201-6. – DOI 10.23681/571231. – Текст : электронный.

## *Периодические издания*

1. Экономика и математические методы.-URL:  
<http://dlib.eastview.com/browse/publication/499/udb/4>
2. 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)
3. Математика в высшем образовании.-URL: [https://e.lanbook.com/journal/2368#journal\\_name](https://e.lanbook.com/journal/2368#journal_name)
4. Квант -URL: [http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10\\_id=2372](http://e.lanbook.com/journal/element.php?pl10_id=2372)

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

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»: сайт. – URL:<http://biblioclub.ru>
2. ЭБС Издательства «Лань»: сайт. – URL:<http://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Юрайт»: сайт. –URL:<https://urait.ru/>
4. ЭБС «BOOK.ru»: сайт. – URL: <https://www.book.ru>
5. ЭБС «ZNANIUM.COM»: сайт. – URL: <https://www.znanium.com>
6. Базы данных компании «Ист Вью»: сайт . –URL: <http://dlib.eastview.com>
7. Научная электронная библиотека «eLibrary.ru»: сайт. – URL: <http://elibrary.ru/>
8. Электронная библиотека "Издательского дома "Гребенников". - URL:  
<http://www.grebennikon.ru/>
9. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия). - URL:  
<http://uisrussia.msu.ru/>
10. "Лекториум ТВ" - видеолекции ведущих лекторов России. - URL:  
<http://www.lektorium.tv/>
11. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций КубГУ. - URL: <http://docspace.kubsu.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 записка, 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 определённые 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. Рекомендуются 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.

Объём 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

### 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

### 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.

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

Текущий контроль проводится в форме:

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

Форма аттестации	Знания	Умения	Практический опыт (владение)	Личные качества обучающегося	Примеры оценочных средств
Устный опрос по темам	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков работы с литературными источниками	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Контрольные вопросы по темам прилагаются
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)  $\begin{pmatrix} 24 & 10 \\ -12 & -30 \end{pmatrix}$  b)  $\begin{pmatrix} 20 & 5 \\ -10 & -15 \end{pmatrix}$  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)  $\begin{pmatrix} 4 & 1 & 7 \\ 9 & 2 & 5 \\ -3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$  b)  $\begin{pmatrix} -4 & 1 & -7 \\ 9 & 1 & 5 \\ -3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$  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 b) 10 c) 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) 6 b) 10 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  
b) элементы, не лежащие на главной диагонали равны нулю  
a) 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 b) станет равным нулю c) поменяет знак

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

a) 4 b) 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:**

1. Вычислите:  $2A + 3B - C$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $C = \begin{pmatrix} 7 & -4 \\ 18 & -8 \end{pmatrix}$
2. Произведите умножение двух матриц а)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ , б)  $\begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ -1 & -1 & 3 \\ 1 & -2 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & -1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$ .
3. Вычислите определитель второго порядка  $\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 1 & -3 \end{vmatrix}$ .
4. Вычислите определитель третьего порядка  $\begin{vmatrix} 2 & 4 & 3 \\ 2 & -1 & 3 \\ 2 & 6 & 3 \end{vmatrix}$

5. Решить методом Гаусса  $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = -3, \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 - x_4 = 4, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 - 2x_4 = 7. \end{cases}$

6. Проверьте принадлежат ли точки  $A(3; 14)$ ,  $B(4; 13)$ ,  $C(-3; 0)$ ,  $D(0; 5)$  прямой  $7x - 3y + 21 = 0$ .
7. Постройте прямые: 1)  $x = 5$ ;  $x = -3$ ,  $x = 0$ ; 2)  $y = 4$ ,  $y = -2$ ,  $y = 0$ .
8. Вычислите длину отрезка прямой  $3x + 4y - 24 = 0$ , заключенного между осями координат.



## 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

### 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.

### 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  $y = e^{x^2-1} \cdot \arcsin x$  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  $f(x) = \frac{x^2-1}{x^2-x-6}$

14. Провести полное исследование функции и построить её график.  $y = \frac{x^2-1}{x-2}$

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)  $\frac{Z^2 - Z_2^2}{Z_1 \cdot Z_2}$ .

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.

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

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.

$$\mathbf{A \cdot E = E \cdot A = A}$$

Очевидно, что для любых матриц выполняются следующее свойство:

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

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

$$\mathbf{(AB)C = A(BC).}$$

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

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

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

$$\mathbf{\alpha(AB) = (\alpha A)B = A(\alpha B).}$$

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

$$\mathbf{(AB)^T = B^T A^T, где}$$

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

б) 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  $B = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \end{pmatrix}$ .

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

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

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

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

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

«Кубанский государственный университет» в г. Геленджике

Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

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  $B(1; y)$  и отношение  $\lambda$ , в котором точка  $M(2; 1)$  делит отрезок  $AB$ , если  $A(5; 7)$ .

Председатель предметной (цикловой) комиссии \_\_\_\_\_ Л. В. Жук


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


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

Утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии математических и естественно-научных дисциплин протокол № 10 от «25» мая 2022 г.

Заместитель директора по УР филиала \_\_\_\_\_  Т.А. Резуненко

Заведующая сектором библиотеки филиала \_\_\_\_\_  Л.Г. Соколова

Инженер-электроник (программно-информационное обеспечение образовательной программы) \_\_\_\_\_  А.В. Сметанин