

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»



Проректор по учебной работе  
Ю. Нагорная  
2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Уровень образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) Плодоовощеводство

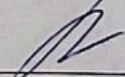
Форма обучения очная (заочная)

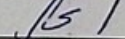
Срок освоения ОП 4 года (5 лет)


Институт Аграрный

Кафедра разработчик РПД Математика

Выпускающая кафедра Агротехнологии и инженерия в АПК

Начальник  
учебно-методического управления  Семенова Л.У.

Директор института  Темижева Г.Р.

Заведующий выпускающей кафедрой  Гедиев К.Т.

г. Черкесск, 2026 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>Цели освоения дисциплины</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Место дисциплины в структуре образовательной программы</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Структура и содержание дисциплины</b>	<b>5</b>
	4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
	4.2. Содержание дисциплины	6
	4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	6
	4.2.2. Лекционный курс	10
	4.2.3. Лабораторный практикум	14
	4.2.4. Практические занятия	14
	4.3. Самостоятельная работа обучающегося	19
<b>5</b>	<b>Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>Образовательные технологии</b>	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</b>	<b>27</b>
	7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы	27
	7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	27
	7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение	28
<b>8</b>	<b>Материально-техническое обеспечение дисциплины</b>	<b>28</b>
	8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий	28
	8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:	29
	8.3. Требования к специализированному оборудованию	29
<b>9</b>	<b>Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</b>	<b>30</b>
	<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств</b>	<b>31</b>
	<b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы</b>	<b>71</b>
	<b>Рецензия на рабочую программу</b>	<b>72</b>
	<b>Лист переутверждения рабочей программы дисциплины</b>	<b>73</b>

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Целью** освоения дисциплины «Математика» является:

– формирование углубленных профессиональных знаний в области высшей математики.

**1.2 Задачи** дисциплины:

– Знакомство с важнейшими понятиями математического аппарата.

– Изучение теоретических основ, приемов и методов высшей математики.

– Выработка практических навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с сельскохозяйственным производством.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Математика» относится к базовой части Блока 1, имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

### Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1.	Опирается на знания, сформированные дисциплинами предыдущего уровня образования	Экономика АПК
2.		Основы научных исследований в агрономии

## 3. ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей индикатора достижений ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области профессиональной деятельности

			ОПК-1.3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области профессиональной деятельности
--	--	--	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

###### Очная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			№ 1	№ 2
			часов	часов
1	2	3	4	
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		105	54	52
В том числе:		–	–	–
Лекции		36	18	18
Практические занятия		72	36	36
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРО) (всего)</b>		113	52	61
Контактная внеаудиторная работа, в том числе:				
Индивидуальные и групповые консультации		3,7	1,7	2
<i>Реферат</i>		21	10	11
<i>Подготовка к занятиям</i>		20	10	10
<i>Подготовка к текущему контролю</i>		20	10	10
<i>Подготовка к промежуточному контролю</i>		25	10	15
<i>Самоподготовка</i>		27	12	15
<b>Промежуточная аттестация</b>	зачет (З), в том числе:	3	3	–
	Прием зачета, час	0,3	0,3	
	экзамен (Э), в том числе:	Э (27)	–	Э (27)
	Прием экз., час.	0,5	–	0,5
	Консультация, час.	2	–	2
	СРС, час.	24,5	–	24,5
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	252	108	144
	<b>зач. ед.</b>	7	3	4

###### Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			№ 1	№ 2
			часов	часов

1		2	3	4
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		28	14	14
В том числе:		–	–	–
Лекции		14	6	8
Практические занятия		14	8	6
<b>Внеаудиторная контактная работа, в том числе: индивидуальные и групповые консультации</b>		2	1	1
Индивидуальные и групповые консультации		2	1	1
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРО)** (всего)</b>		211	89	122
Работа над выполнением контрольной работы		61	29	32
Работа с лекциями		50	20	30
Работа с книжными источниками		50	20	30
Работа с электронными источниками		50	20	30
<b>Промежуточная аттестация</b>	зачет (З), в том числе:	3	3	–
	Прием зачета, час	3,7	3,7	
	экзамен (Э), в том числе:	8,5	–	Э (8,5)
	Прием экз., час.	0,5	–	0,5
	СРС, час.	8	–	8
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	252	108	138
	<b>зач. ед.</b>	7	3	4

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
		Л	ЛР	ПЗ	СРО	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Семестр 1</b>							
1	<u>Раздел 1.</u> Элементы линейной алгебры.	6	–	12	10	28	Собеседование, коллоквиум, расчетно-графическая работа

2	<u>Раздел 2.</u> Элементы векторной алгебры.	2	–	4	14	20	Собеседование, коллоквиум, расчетно-графическая работа	
3	<u>Раздел 3.</u> Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	4	–	8	14	26	Собеседование, коллоквиум, расчетно-графическая работа	
4	<u>Раздел 4.</u> Введение в анализ.	6	–	12	14	32	Собеседование, коллоквиум, расчетно-графическая работа	
5	Контактная внеаудиторная работа					1,7	Индивидуальные и групповые консультации	
<b>Промежуточная аттестация</b>							<b>0,3</b>	<b>Зачёт</b>
<b>ВСЕГО в 1 семестре:</b>		<b>18</b>	<b>–</b>	<b>36</b>	<b>52</b>	<b>108</b>		
<b>Семестр 2</b>								
6.	<u>Раздел 5.</u> Интегральное исчисление функции одной переменной.	4	–	8	10	22	Собеседование, коллоквиум, расчетно-графическая работа	
7.	<u>Раздел 6.</u> Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	2	–	4	10	16	Собеседование, коллоквиум, расчетно-графическая работа	
8	<u>Раздел 7.</u> Дифференциальные уравнения.	4	–	8	10	22	Собеседование, коллоквиум, расчетно-графическая работа	
9	<u>Раздел 8.</u> Числовые и функциональные ряды.	2	–	4	10	16	Собеседование, коллоквиум, расчетно-графическая работа	
10.	<u>Раздел 9.</u> Случайные события и случайные величины.	3	–	6	10	19	Собеседование, коллоквиум, расчетно-графическая работа	

11.	<i>Раздел 10.</i> Методы математической статистики.	3	–	6	11	20	Собеседование, коллоквиум, расчетно-графическая работа, текущий тестовый контроль
14.	Контактная внеаудиторная работа					2	Индивидуальные и групповые консультации
	<b>Промежуточная аттестация</b>					<b>27</b>	<b>Экзамен</b>
<b>ВСЕГО во 2 семестре:</b>		<b>18</b>	<b>–</b>	<b>36</b>	<b>61</b>	<b>144</b>	
<b>ИТОГО:</b>		<b>36</b>	<b>–</b>	<b>72</b>	<b>113</b>	<b>252</b>	

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточн ой аттестации
		Л	ЛР	ПЗ	СРО	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Семестр 1</b>							
1	<i>Раздел 1.</i> Элементы линейной алгебры.	1	–	2	20	23	Собеседование, коллоквиум, контрольная работа
2	<i>Раздел 2.</i> Элементы векторной алгебры.	1	–	2	20	23	Собеседование, коллоквиум, контрольная работа
3	<i>Раздел 3.</i> Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	2	–	2	20	24	Собеседование, коллоквиум, контрольная работа

4	<u>Раздел 4.</u> Введение в анализ.	2	–	2	29	33	Собеседование, коллоквиум, контрольная работа
5	Контактная внеаудиторная работа					1	Индивидуальные и групповые консультации
	<b>Промежуточная аттестация</b>					4	<b>Зачёт</b>
<b>ИТОГО:</b>		<b>6</b>	<b>–</b>	<b>8</b>	<b>89</b>	<b>108</b>	
<b>Семестр 2</b>							
6	<u>Раздел 5.</u> Интегральное исчисление функции одной переменной.	2	–	1	20	23	Собеседование, коллоквиум, контрольная работа
7	<u>Раздел 6.</u> Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	2	–	1	20	23	Собеседование, коллоквиум, контрольная работа
8	<u>Раздел 7.</u> Дифференциальные уравнения.	1	–	1	20	22	Собеседование, коллоквиум, контрольная работа
9	<u>Раздел 8.</u> Числовые и функциональные ряды.	1	–	1	20	22	Собеседование, коллоквиум, контрольная работа
10	<u>Раздел 9.</u> Случайные события и случайные величины.	1	–	1	20	22	Собеседование, коллоквиум, контрольная работа
11	<u>Раздел 10.</u> Методы математической статистики.	1	–	1	22	24	Собеседование, коллоквиум, контрольная работа, текущий тестовый контроль
	Контактная внеаудиторная работа					1	Индивидуальные и групповые консультации
<b>Промежуточная аттестация</b>						8,5	<b>Экзамен</b>
<b>Итого</b>		<b>8</b>	<b>–</b>	<b>6</b>	<b>122</b>	<b>144</b>	

<b>Всего часов:</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>211</b>	<b>252</b>	
---------------------	-----------	----------	-----------	------------	------------	--

#### 4.2.2. Лекционный курс.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
<b>Семестр 1</b>					
1.	<i>Раздел 1.</i> Элементы линейной алгебры.	Тема 1.1 Матрицы и определители.	Понятие матрицы, операции над матрицами и их свойства. Определители, их свойства. Вычисление определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица, ранг матрицы.	2	2
		Тема 1.2 Теория систем линейных уравнений.	Системы $n$ линейных алгебраических уравнений с $n$ неизвестными. Условие совместности СЛАУ. Матричная и векторная запись СЛАУ. Геометрическая интерпретация решения систем линейных уравнений и неравенств. Методы решения СЛАУ. Понятие метода Жордана-Гаусса к вычислениям ранга матрицы и обратной матрицы.	4	
2.	<i>Раздел 2.</i> Элементы векторной алгебры.	Тема 2.1 Элементы векторной алгебры.	Векторы, основные определения, линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось, модуль вектора. Скалярное произведение векторов. Линейная зависимость векторов, основные теоремы. Геометрический смысл линейной зависимости 2-х, 3-х, 4-х векторов. Векторное произведение векторов, свойства, применение. Смешанное произведение векторов, свойства.	2	2
3.	<i>Раздел 3.</i> Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	Тема 3.1 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	Прямая на плоскости и в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. Общее уравнение прямой в пространстве. Каноническое уравнение прямой, проходящей через две точки. Переход от общего уравнения к каноническому. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Угол между прямой и плоскостью, условия параллельности и	4	

			перпендикулярности.		
4.	<u>Раздел 4.</u> Введение в анализ.	Тема 4.1 Теория пределов.	Числовые последовательности и пределы. Свойства сходящихся последовательностей. Переменные и постоянные величины. Функции и способы их задания. Основные элементарные функции и их графики. Интерполирование функций. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Эквивалентные бесконечно малые функции.	2	2
		Тема 4.2 Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Производная функции, геометрический и механический смысл. Основные правила и приемы дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной, обратной, неявной, параметрически заданной функции. Понятие дифференциала, геометрический смысл. Основные свойства дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Инвариантность формы первого и инвариантность формы высших дифференциалов. Приложения производной. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей. Формула Тейлора, оценка остаточного члена.	2	
		Тема 4.3 Функции комплексной переменной.	Понятие и представление комплексных чисел. Действия над комплексными числами. Функция комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного.	2	
<b>ИТОГО часов в 1 семестре:</b>				<b>18</b>	<b>6</b>
<b>Семестр 2</b>					
5.	<u>Раздел 5.</u> Интегральное исчисление функции одной переменной.	Тема 5.1 Неопределённый интеграл.	Первообразная функции и неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла. Интеграл от основных элементарных функций. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, замена	2	2

			переменной, интегрирование по частям). Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций.		
		Тема 5.2 Определённый интеграл.	Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Интегральные суммы, интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем. Вычисление определенного интеграла методами интегрирования по частям и заменой переменной. Некоторые геометрические и физические приложения определенного интеграла. Приближенные методы вычисления определенных интегралов (формулы трапеций, прямоугольников, Симпсона), оценка погрешности вычислений. Несобственные интегралы, признаки сходимости.	2	
6.	<i>Раздел 6.</i> Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	Тема 6.1 Частные производные.	Частные производные и частные дифференциалы. Дифференцируемые функции. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Производная сложной функции. Полный дифференциал. Производная по направлению. Градиент. Связь производной по направлению с градиентом. Производные и дифференциалы высших порядков, равенство смешанных производных.	2	2
		Тема 6.2 Экстремум и условный экстремум функции многих производных.	Наибольшее и наименьшее значения функции. Экстремум и условный экстремум функции многих производных. Метод множителей Лагранжа.		
7.	<i>Раздел 7.</i> Дифференциальные уравнения.	Тема 7.1 Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	Дифференциальные уравнения, основные понятия. Дифференциальные уравнения 1-го порядка	2	
		Тема 7.2 Дифференциальные уравнения высших порядков	Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения линейного однородного уравнения,	2	2

			формула Остроградского-Лиувилля. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.		
		Тема 7.3 Системы дифференциальных уравнений	Система обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.		
8.	<u>Раздел 8.</u> Числовые и функциональные ряды.	Тема 8.1 Числовые ряды.	Числовые ряды, сходимость и сумма. Действия с рядами. Методы исследования сходимости знакопостоянных рядов. Методы исследования сходимости знакопеременных рядов.	2	
		Тема 8.2 Степенные ряды. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.	Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды, разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора, достаточные условия сходимости ряда Тейлора. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора. Тригонометрические ряды, ряд Фурье. Приближенное вычисление с помощью рядов. Биномиальный ряд. Приложение рядов к решению задач.		
9.	<u>Раздел 9.</u> Случайные события и случайные величины.	Тема 9.1 Случайные события.	Случайные события, операции над элементарными событиями. Классическое и статистическое определения вероятности события. Геометрическая вероятность. Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания. Условная вероятность. Независимость событий. Вероятность произведения, суммы событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Поток событий. Формула Пуассона. Формула Муавра-Лапласа.	2	2
		Тема 9.2 Случайные величины.	Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, распределение вероятностей, плотность распределения и их связь с функцией распределения. Числовые характеристики случайных величин. Виды распределения дискретных случайных величин (Бернулли, биномиальное, Пуассона,	2	

			гипергеометрическое) и их числовые характеристики. Виды распределения непрерывных случайных величин (равномерное, нормальное, экспоненциальное, бета-распределение) и их числовые характеристики. Системы случайных величин. Функция распределения, распределение вероятностей, плотность распределения системы двух случайных величин. Условное распределение и его числовые характеристики. Ковариация, коэффициент корреляции, линейная регрессия. Законы распределения $\chi^2$ , Стьюдента, Фишера. Типовые законы распределения и сферы их применения.		
10	<u>Раздел 10.</u> Методы математической статистики.	Тема 10.1 Методы математической статистики.	Основные задачи математической статистики. Выборочная и генеральная совокупности. Типы выборок. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма. Статистические оценки. Точечная оценка параметров распределения методами моментов, наибольшего правдоподобия, наименьших квадратов. Интервальная оценка, доверительный интервал, доверительная вероятность. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и дисперсии нормального распределения. Методика проверки статистических гипотез. Общая схема проверки статистических гипотез. Ошибки I и II рода. Критерий Стьюдента, Фишера, $\chi^2$ .	2	
<b>ИТОГО часов во 2 семестре:</b>				<b>18</b>	<b>8</b>
<b>ВСЕГО часов:</b>				<b>36</b>	<b>14</b>

#### 4.2.3. Лабораторный практикум *не предполагается*

#### 4.2.4. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Содержание практического занятия	Всего часов	
				ОФО	ЗФО

1	2	3	4	5	6
<b>Семестр 1</b>					
1.	<u>Раздел 1.</u> Элементы линейной алгебры.	Матрицы и определители.  Теория систем линейных уравнений.	Понятие матрицы, операции над матрицами и их свойства. Определители, их свойства. Вычисление определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица, ранг матрицы.  Системы $n$ линейных алгебраических уравнений с $n$ неизвестными. Условие совместности СЛАУ. Матричная и векторная запись СЛАУ. Геометрическая интерпретация решения систем линейных уравнений и неравенств. Методы решения СЛАУ. Понятие метода Жордана-Гаусса к вычислениям ранга матрицы и обратной матрицы.	6  6	2
2.	<u>Раздел 2.</u> Элементы векторной алгебры.	Элементы векторной алгебры.	Векторы, основные определения, линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось, модуль вектора. Скалярное произведение векторов. Линейная зависимость векторов, основные теоремы. Геометрический смысл линейной зависимости 2-х, 3-х, 4-х векторов. Векторное произведение векторов, свойства, применение. Смешанное произведение векторов, свойства.	4	2
3.	<u>Раздел 3.</u> Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	Прямая на плоскости и в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. Общее уравнение прямой в пространстве. Каноническое уравнение прямой, проходящей через две точки. Переход от общего уравнения к каноническому. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Угол между прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности.	8	2
4.	<u>Раздел 4.</u> Введение в анализ.	Теория пределов.	Числовые последовательности и пределы. Свойства сходящихся последовательностей. Переменные и постоянные величины. Функции и способы их задания. Основные элементарные функции и их графики. Интерполирование функций. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно боль-	4	2

			шие функции. Эквивалентные бесконечно малые функции.		
		Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	Производная функции, геометрический и механический смысл. Основные правила и приемы дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной, обратной, неявной, параметрически заданной функции. Понятие дифференциала, геометрический смысл. Основные свойства дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Инвариантность формы первого и инвариантность формы высших дифференциалов. Приложения производной. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей. Формула Тейлора, оценка остаточного члена.	4	2
		Функции комплексной переменной.	Понятие и представление комплексных чисел. Действия над комплексными числами. Функция комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного.	4	
<b>ИТОГО часов в 1 семестре:</b>				<b>36</b>	<b>8</b>
<b>Семестр 2</b>					
5.	<i>Раздел 5.</i> Интегральное исчисление функции одной переменной.	Неопределённый интеграл.	Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интеграл от основных элементарных функций. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональных функций.	4	2
		Определённый интеграл.	Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. Интегральные суммы, интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем. Вычисление определенного инте-	4	

			грала методами интегрирования по частям и заменой переменной. Некоторые геометрические и физические приложения определенного интеграла. Приближенные методы вычисления определенных интегралов (формулы трапеций, прямоугольников, Симпсона), оценка погрешности вычислений. Несобственные интегралы, признаки сходимости.		
6.	<u>Раздел 6.</u> Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	Частные производные.	Частные производные и частные дифференциалы. Дифференцируемые функции. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Производная сложной функции. Полный дифференциал. Производная по направлению. Градиент. Связь производной по направлению с градиентом. Производные и дифференциалы высших порядков, равенство смешанных производных.	2	
		Экстремум и условный экстремум функции многих производных.	Наибольшее и наименьшее значения функции. Экстремум и условный экстремум функции многих производных. Метод множителей Лагранжа.	2	
7.	<u>Раздел 7.</u> Дифференциальные уравнения.	Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	Дифференциальные уравнения, основные понятия. Дифференциальные уравнения 1-го порядка	4	2
		Дифференциальные уравнения высших порядков.	Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения линейного однородного уравнения, формула Остроградского-Лиувилля. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.	4	
		Системы дифференциальных уравнений	Система обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.		
8.	<u>Раздел 8.</u> Числовые и функциональные ряды.	Числовые ряды.	Числовые ряды, сходимость и сумма. Действия с рядами. Методы исследования сходимости знакопостоянных рядов. Методы исследования сходимости знакопеременных рядов.	2	2
		Степенные ряды. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.	Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды, разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора, достаточные условия сходимости ряда Тей-	2	

			лора. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора. Тригонометрические ряды, ряд Фурье. Приближенное вычисление с помощью рядов. Биномиальный ряд. Приложение рядов к решению задач.		
9.	<u>Раздел 9.</u> Случайные события и случайные величины.	Случайные события.	Случайные события, операции над элементарными событиями. Классическое и статистическое определения вероятности события. Геометрическая вероятность. Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания. Условная вероятность. Независимость событий. Вероятность произведения, суммы событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Поток событий. Формула Пуассона. Формула Муавра-Лапласа.	3	
		Случайные величины.	Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, распределение вероятностей, плотность распределения и их связь с функцией распределения. Числовые характеристики случайных величин. Виды распределения дискретных случайных величин (Бернулли, биномиальное, Пуассона, гипергеометрическое) и их числовые характеристики. Виды распределения непрерывных случайных величин (равномерное, нормальное, экспоненциальное, бета-распределение) и их числовые характеристики. Системы случайных величин. Функция распределения, распределение вероятностей, плотность распределения системы двух случайных величин. Условное распределение и его числовые характеристики. Ковариация, коэффициент корреляции, линейная регрессия. Законы распределения $\chi^2$ , Стьюдента, Фишера. Типовые законы распределения и сферы их применения.	3	
10	<u>Раздел 10.</u> Методы математической статистики	Методы математической статистики.	Основные задачи математической статистики. Выборочная и генеральная совокупности. Типы выборок. Статистическое распределение выборки. Эмпириче-	6	

			ская функция распределения. Полигон частот и гистограмма. Статистические оценки. Точечная оценка параметров распределения методами моментов, наибольшего правдоподобия, наименьших квадратов. Интервальная оценка, доверительный интервал, доверительная вероятность. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и дисперсии нормального распределения. Методика проверки статистических гипотез. Общая схема проверки статистических гипотез. Ошибки I и Прода. Критерий Стьюдента, Фишера, $\chi^2$ .		
<b>ИТОГО часов во 2 семестре:</b>				<b>36</b>	<b>6</b>
<b>ВСЕГО часов:</b>				<b>72</b>	<b>14</b>

#### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Очная / Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	3	4	5	6	7
<b>Семестр 1</b>					
1.	Тема 1.2 Теория систем линейных уравнений.	1.1	Самоподготовка	2	4
		1.2	Подготовка к практическим занятиям	2	4
		1.3	Подготовка к текущему контролю	2	4
		1.4	Внеаудиторная контактная работа	2	2
		1.5	Реферат / контрольная работа	2	5
		1.6	Подготовка к промежуточному контролю	2	4
2.	Тема 3.1 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	2.1	Самоподготовка	2	4
		2.2	Подготовка к практическим занятиям	2	4
		2.3	Подготовка к текущему контролю	2	4
		2.4	Реферат / контрольная работа	2	5
		2.5	Подготовка к промежуточному контролю	2	4
3.	Тема 4.1 Теория пределов.	3.1	Самоподготовка	3	5
		3.2	Подготовка к практическим занятиям	3	4
		3.3	Подготовка к текущему контролю	3	4
		3.4	Реферат / контрольная работа	3	5

		3.5	Подготовка к промежуточному контролю	3	4
4.	Тема 4.2 Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	4.1	Самоподготовка	3	5
		4.2	Подготовка к практическим занятиям	3	4
		4.3	Подготовка к текущему контролю	3	4
		4.4	Реферат / контрольная работа	3	5
		4.5	Подготовка к промежуточному контролю	3	5
<b>ИТОГО часов в 1 семестре:</b>				<b>52</b>	<b>89</b>
<b>Семестр 2</b>					
5.	Тема 5.1 Неопределённый интеграл.	1.1	Самоподготовка	2	6
		1.2	Подготовка к практическим занятиям	2	6
		1.3	Подготовка к текущему контролю	3	6
		1.4	Внеаудиторная контактная работа	3	2
		1.5	Реферат / контрольная работа	3	6
		1.6	Подготовка к промежуточному контролю	3	6
6.	Тема 5.2 Определённый интеграл.	2.1	Самоподготовка	3	6
		2.2	Подготовка к практическим занятиям	3	6
		2.3	Подготовка к текущему контролю	3	6
		2.4	Реферат / контрольная работа	3	6
		2.5	Подготовка к промежуточному контролю	3	6
7.	Тема 7.1 Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	3.1	Самоподготовка	3	6
		3.2	Подготовка к практическим занятиям	3	6
		3.3	Подготовка к текущему контролю	3	6
		3.4	Реферат / контрольная работа	3	6
		3.5	Подготовка к промежуточному контролю	3	6
8.	Тема 8.2 Степенные ряды. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.	4.1	Самоподготовка	3	6
		4.2	Подготовка к практическим занятиям	3	6
		4.3	Подготовка к текущему контролю	3	6
		4.4	Реферат / контрольная работа	3	6
		4.5	Подготовка к промежуточному контролю	3	6
<b>ИТОГО часов во 2 семестре:</b>				<b>61</b>	<b>122</b>
<b>ВСЕГО часов:</b>				<b>113</b>	<b>211</b>

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

Лекция – это систематическое, последовательное, монологическое устное изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера. Как одна из организационных форм обучения и один из методов обучения лекция традиционна для высшей школы, где на ее основе формируются курсы по многим предметам учебного плана.

Лекция является ведущей формой организации учебного процесса в высшем учебном заведении. Основными организационными вопросами при этом являются, во-первых, подготовка к восприятию лекции, и, во-вторых, как записывать лекционный материал.

Особое значение лекции состоит в том, что знакомит студентов с наукой, расширяет, углубляет и совершенствует ранее полученные знания, формирует научное мировоззрение, учит методике и технике лекционной работы. Кроме того, на лекции мобилизуется внимание, вырабатываются навыки слушания, восприятия, осмысления и записывания информации. Все это призвано воспитывать логическое мышление обучающегося и закладывает основы научного исследования.

Лекционное занятие преследует 5 основных дидактических целей:

- Информационную (сообщение новых знаний);
- Развивающую (систематизацию и обобщение накопленных знаний);
- Воспитывающую (формирование взглядов, убеждений, мировоззрения);
- Стимулирующую (развитие познавательных и профессиональных интересов);
- Координирующую с другими видами занятий

Каждой лекции отводится конкретное место в системе учебных занятий по курсу, а работа с лекционным материалом является одной из форм самостоятельной внеаудиторной работы обучающегося. В зависимости от дидактических целей выделяют на несколько типов лекций, которые различаются по строению, приемам изложения материала, характеру обобщений и выводов.

Современная лекция должна отвечать целому ряду требований. Лекция должна:

- быть актуальной (тема должна соответствовать требованиям учебной программы и целям обучения);
- иметь социально-экономическую и профессиональную направленность;
- быть конструктивной (иметь тесную связь с практикой, с будущим профилем);
- быть научной (содержать новейшую информацию по рассматриваемой теме, учитывать отечественный и зарубежный опыт, соответствовать регламентирующим документам);
- развивать умение анализировать, критически относиться к тем или иным научным фактам, методам, оценивать их с различных позиций;
- стимулировать развитие творческих способностей;
- отвечать требованиям государственного стандарта

Отдельные части лекции тщательно планируются и состоят из 3 частей:

1 часть – вводная или вступление. Называется тема, формулируются цели, задачи, дается краткая характеристика проблемы, перечисляется литература, устанавливается связь с предыдущими занятиями, другими дисциплинами и практической деятельностью. Нередко тут же дается план лекции.

2 часть – основная или изложение материала лекции. Логически последовательно и конкретно разбираются факты, приводится нужная информация, анализируется сложившийся опыт, дается, где нужно, историческая справка, дается оценка сложившейся практике и научным исследованиям, раскрываются перспективы развития.

В основной части последовательность изложения может быть двойкой. При использовании индуктивного метода (от частного к общему) преподаватель начинает лекцию с рассказа, наблюдения, а затем вскрывает причинно-следственную связь и приводит обучающихся к правильным выводам. При использовании дедуктивного метода (от общего к частному), сначала дается общее положение, а затем оно всесторонне обосновывается.

3 часть – заключение. Лаконично, доходчиво обобщается самое существенное, формулируются основные выводы, показывается применение изученных теоретических положений на практике, перспективы развития вопроса, даются указания к дальнейшей самостоятельной работе, методические советы, ответы на вопросы обучающихся.

Для повышения эффективности лекций важно выявить их типологию, особенности структуры, этапы подготовки и методику чтения каждого типа.

Виды лекций:

1. Вводная лекция имеет ряд особенностей. Во-первых, этот тип лекции не предполагает рассмотрение всех вопросов, касающихся данной темы. Преподаватель отбирает основные моменты, которые позволят обучающемуся лучше усвоить материал. Вторая особенность вводной лекции – проблемное раскрытие темы. Этим достигается необходимая глубина рассмотрения основных вопросов и целенаправленное внимание обучающихся при слушании лекции, формирование у них проблемного мышления. Цель вводной лекции – «ввести» в научную дисциплину, помогает понять ее предмет, методология и т.д.

2. Обзорная лекция носит характер повествования, которое сочетается с анализом и обобщениями. Главным в обзорной лекции является отбор и группировка материала с тем, чтобы подготовить обучающегося к восприятию закономерностей, освещаемых в данной лекции.

3. Задача обобщающей лекции состоит в систематизации и обобщении широкого круга знаний, полученных студентами в процессе изучения конкретной темы. В данном случае преподаватель имеет возможность сослаться на известные студентам факты и события и раскрывать соответствующие закономерности. Основное требование к обобщающей лекции, как и к обзорной, – проблемность ее содержания. Проблемы, рассматриваемые в данном типе лекции, являются ее логической основой.

Выделяют и другие формы лекций: лекция-беседа («диалог с аудиторией»), лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция.

Важным критерием в работе с лекционным материалом является подготовка обучающихся к сознательному восприятию преподаваемого материала. При подготовке обучающегося к лекции необходимо, во-первых, психологически настроиться на эту работу, осознать необходимость ее систематического выполнения. Во-вторых, необходимо выполнение познавательно-практической деятельности накануне лекции (просматривание записей предыдущей лекции для восстановления в памяти ранее изученного материала; ознакомление с заданиями для самостоятельной работы, включенными в программу, подбор литературы).

**Подготовка к лекции** мобилизует обучающегося на творческую работу, главными в которой являются умения слушать, воспринимать, записывать. Лекция – это один из видов устной речи, когда обучающийся должен воспринимать на слух излагаемый материал. Внимательно слушающий обучающийся напряженно работает – анализирует излагаемый материал, выделяет главное, обобщает с ранее полученной информацией и кратко записывает. Записывание лекции – творческий процесс. Запись лекции крайне важна. Это позволяет надолго сохранить основные положения лекции; способствует поддержанию внимания; способствует лучшему запоминанию материала.

Для эффективной работы с лекционным материалом необходимо зафиксировать название темы, план лекции и рекомендованную литературу. После этого приступать к записи содержания лекции. В оформлении конспекта лекции важным моментом является

необходимость оставлять поля, которые потребуются для последующей работы над лекционным материалом. Завершающим этапом самостоятельной работы над лекцией является обработка, закрепление и углубление знаний по теме. Необходимо обращаться к лекциям неоднократно. Первый просмотр записей желательно сделать в тот же день, когда все свежо в памяти. Конспект нужно прочитать, заполнить пропуски, расшифровать некоторые сокращения. Затем надо ознакомиться с материалом темы по учебнику, внести нужные уточнения и дополнения в лекционный материал.

**5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям – не предусмотрены**

**5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям**

### **Подготовка к практическим занятиям**

Подготовку к практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. На основе индивидуальных предпочтений обучающемуся необходимо самостоятельно выбрать тему доклада по проблеме семинара и по возможности подготовить по нему презентацию.

Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы семинара, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

#### **Структура практического занятия**

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы семинарское занятие может состоять из четырех-пяти частей:

1. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
2. Доклад и/ или выступление с презентациями по проблеме семинара.
3. Обсуждение выступлений по теме - дискуссия.
4. Выполнение практического задания с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома, если это предусмотрено программой.
5. Подведение итогов занятия.

Первая часть – обсуждение теоретических вопросов – проводится в виде фронтальной беседы со всей группой и включает выборочную проверку преподавателем теоретических знаний обучающихся. Примерная продолжительность – до 15 минут. Вторая часть – выступление обучающихся с докладами, которые должны сопровождаться презентациями с целью усиления наглядности восприятия, по одному из вопросов семинарского занятия. Обязательный элемент доклада – представление и анализ статистических данных, обоснование социальных последствий любого экономического факта, явления или процесса. Примерная продолжительность – 20-25 минут.

После докладов следует их обсуждение – дискуссия. В ходе этого этапа семинарского занятия могут быть заданы уточняющие вопросы к докладчикам. Примерная продолжительность – до 15-20 минут. Если программой предусмотрено

выполнение практического задания в рамках конкретной темы, то преподавателем определяется его содержание и дается время на его выполнение, а затем идет обсуждение результатов. Если практическое задание должно было быть выполнено дома, то на семинарском занятии преподаватель проверяет его выполнение (устно или письменно). Примерная продолжительность – 15-20 минут. Подведением итогов заканчивается семинарское занятие. Обучающимся должны быть объявлены оценки за работу и даны их четкие обоснования. Примерная продолжительность – 5 минут.

#### **Вопросы для самостоятельной подготовки к практическим занятиям:**

1. Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины.
2. Классическое и статистическое определения вероятности события. Геометрическая вероятность.
3. Методы исследования сходимости знакопостоянных и знакопеременных рядов.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков.
5. Экстремум и условный экстремум функции многих переменных.
6. Приближенные методы вычисления определенных интегралов (формулы трапеций, прямоугольников, Симпсона), оценка погрешности вычислений.
7. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.
8. Несобственные интегралы, признаки сходимости.
9. Формула Тейлора и ее связь с задачей приближенного вычисления значений функции.
10. Функции и способы их задания. Основные элементарные функции и их графики.

#### **5.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

##### **Работа с литературными источниками и интернет ресурсами**

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

##### **Подготовка презентации и доклада**

Презентация, согласно толковому словарю русского языка Д.Н. Ушакова: «... способ подачи информации, в котором присутствуют рисунки, фотографии, анимация и звук». Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, Acrobat Reader. Самая простая программа для создания презентаций – Microsoft PowerPoint. Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию.

Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда,

сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).

3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.

4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.

5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.

6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).

7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация – представление реально существующего зрительного ряда. Образы – в отличие от иллюстраций – метафора. Их назначение – вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма – визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. Таблица – конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение – структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

Практические советы по подготовке презентации готовьте отдельно:

- печатный текст + слайды + раздаточный материал;
- слайды – визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;
- текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;
- рекомендуемое число слайдов 17-22;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;
- раздаточный материал – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточный материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

Работа студента над докладом-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчики должны знать и уметь: сообщать новую информацию; использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия; дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы; четко выполнять установленный регламент (не более 10 минут); иметь представление о композиционной структуре доклада и др.

### **Структура выступления**

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать: название, сообщение основной идеи, современную оценку предмета изложения, краткое перечисление рассматриваемых вопросов, живую интересную форму изложения, акцентирование внимания на важных моментах, оригинальность подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части – представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио-визуальных и визуальных материалов.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов	
			ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5
<b>Семестр 1</b>				
1	Лекция Матрицы и определители.	Лекция, презентация с использованием Power Point	2	2
2	Лекция Элементы векторной алгебры.	Лекция, презентация с использованием Power Point	2	
3	Лекция Теория пределов.	Лекция, презентация с использованием Power Point	2	
4	Лекция Функции комплексной переменной.	Лекция, презентация с использованием Power Point	2	
<b>Итого часов в 1 семестре:</b>			<b>8</b>	<b>2</b>
<b>Семестр 2</b>				
5	Лекция Неопределённый интеграл.	Лекция, презентация с использованием Power Point	2	2
6	Лекция Частные производные.	Лекция, презентация с использованием Power Point	2	
<b>Итого часов во 2 семестре:</b>			<b>4</b>	<b>2</b>
<b>Всего часов:</b>			<b>12</b>	<b>4</b>

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

<b>Список основной литературы</b>	
1.	Кирсанов, М. Н. Математика и программирование в Maple : учебное пособие / М. Н. Кирсанов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 164 с. — ISBN 978-5-4497-0585-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/95593.html">https://www.iprbookshop.ru/95593.html</a>
2.	Казиев, В. М. Введение в математику : учебное пособие / В. М. Казиев. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 197 с. — ISBN 978-5-4497-0547-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/94850.html">https://www.iprbookshop.ru/94850.html</a>
3.	Громов, А. И. Математика : учебное пособие / А. И. Громов, В. И. Кузьминов. — 4-е изд. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2018. — 504 с. — ISBN 978-5-209-07511-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/91022.html">https://www.iprbookshop.ru/91022.html</a>
4.	Горюшкин, А. П. Математика : учебное пособие / А. П. Горюшкин ; под редакцией М. И. Водинчара. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 824 с. — ISBN 978-5-4486-0735-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/83654.html">https://www.iprbookshop.ru/83654.html</a>
<b>Список дополнительной литературы</b>	
1.	Компетентностный подход в изложении фундаментальных основ алгебры и геометрии : учебное пособие / Н. Н. Газизова, А. В. Михеев, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 112 с. — ISBN 978-5-7882-2310-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/94982.html">https://www.iprbookshop.ru/94982.html</a>
2.	Зададаев, С. А. Математика на языке R : учебник / С. А. Зададаев. — Москва : Прометей, 2018. — 324 с. — ISBN 978-5-907003-59-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/94446.html">https://www.iprbookshop.ru/94446.html</a>
3.	Комиссаров, В. В. Математика. Сборник задач : учебное пособие / В. В. Комиссаров, Н. В. Комиссарова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016. — 87 с. — ISBN 978-5-7782-2978-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/91385.html">https://www.iprbookshop.ru/91385.html</a>

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам;

<http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

## 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный сертификат Срок действия: с 24.12.2024 до 25.12.2025
Консультант Плюс	Договор № 272-186/С-25-01 от 30.01.2025 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 12873/25П от 02.07.2025 г. Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.
Бесплатное ПО	
Sumatra PDF, 7-Zip	

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

#### 1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Проектор – 1 шт.

Ноутбук – 1 шт.

Специализированная мебель:

Доска ученическая – 2 шт.

Стол офисный – 3 шт.

Стулья – 10 шт.

Стул мягкий – 1 шт.

Кафедра (трибунка) – 1 шт.

Столы – 30 шт.

Скамьи – 30 шт

Колонки музыкальные – 2 шт.

Кондиционер – 1 шт.

#### 2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная мебель:

доска ученическая – 1 шт.

стол преподавателя – 1 шт.

стул преподавателя – 1 шт.

кафедра настольная – 1 шт.

стол ученический – 31 шт.

стул ученический – 52 шт.

Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:

проектор, экран рулонный настенный

### **3. Помещение для самостоятельной работы.**

Отдел обслуживания печатными изданиями. Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место – 21 шт. Стулья – 55 шт. Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации: экран настенный – 1 шт.

Проектор – 1 шт. Ноутбук – 1 шт.

Информационно-библиографический отдел. Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место – 6 шт. Стулья – 6 шт.

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «СевКавГА»:

Персональный компьютер – 1 шт. Сканер – 1 шт. МФУ – 1 шт.

Отдел обслуживания электронными изданиями. Специализированная мебель:

Рабочие столы на 1 место – 24 шт. Стулья – 24 шт.

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Интерактивная система – 1 шт. Монитор – 21 шт. Сетевой терминал – 18 шт.

Персональный компьютер – 3 шт. МФУ – 2 шт. Принтер – 1 шт.

### **4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования**

Специализированная мебель:

Шкаф – 1 шт., стул – 2 шт., кресло компьютерное – 2 шт., стол угловой компьютерный – 2 шт., тумбочки с ключом – 2 шт.

Учебное пособие (персональный компьютер в комплекте) – 2 шт.

#### **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся**

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

2. Рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

#### **8.3. Требования к специализированному оборудованию нет**

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО ДИСЦИПЛИНЕ Математика

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Высшая математика

### Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ОПК-1	Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

### 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)
	ОПК-1
<i>Раздел 1.</i> Элементы линейной алгебры.	+
<i>Раздел 2.</i> Элементы векторной алгебры.	+
<i>Раздел 3.</i> Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	+
<i>Раздел 4.</i> Введение в анализ.	+
<i>Раздел 5.</i> Интегральное исчисление функции одной переменной.	+
<i>Раздел 6.</i> Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	+
<i>Раздел 7.</i> Дифференциальные уравнения.	+
<i>Раздел 8.</i> Числовые и функциональные ряды.	+
<i>Раздел 9.</i> Случайные события и случайные величины.	+
<i>Раздел 10.</i> Методы математической статистики	+

**3. Показатели, критерии и индикаторы достижения компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины  
ОПК-1 Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и  
естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий**

Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	Допускает существенные ошибки в знаниях основных понятий, не знает основные правила решения естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Демонстрирует частичные знания основных понятий, частично излагает основные правила решения естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Демонстрирует сформированные, но имеющие отдельные пробелы знаний основные правила решения естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Демонстрирует сформированные знания основных правил решения естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Контрольные вопросы, тестирование, собеседование	Зачет, экзамен
ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	Имеет частично освоенное умение формализовать поставленную задачу; не может найти методы решения задачи; не может применять методы системного анализа и математического моделирования в решении реальных объектов	Демонстрирует в целом удовлетворительные, но не систематизированные умения формализовать поставленную задачу; находит методы решения задачи; удовлетворительно применяет методы системного анализа в решении реальных объектов	Демонстрирует в целом хорошие, но содержащие отдельные пробелы умения формализовать поставленную задачу; находит методы решения задачи; применяет методы системного анализа и математического моделирования в решении реальных объектов	Демонстрирует умения формализовать поставленную задачу; находит методы решения задачи; применяет методы системного анализа и математического моделирования в решении реальных объектов	Контрольные вопросы, тестирование, собеседование	Зачет, экзамен
ОПК-1.3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области профессиональной деятельности	Фрагментарно владеет навыками линейной алгебры, математического анализа; приёмами разработки, построения и решения моделей; методами решения математических, социально-экономических объектов	Владеет отдельными навыками линейной алгебры, математического анализа; приёмами разработки, построения и решения моделей; методами решения математических, социально-экономических объектов	Демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков линейной алгебры, математического анализа; приёмами разработки, построения и решения моделей; методами решения математических, социально-экономических объектов	Демонстрирует владение навыками линейной алгебры, математического анализа; приёмами разработки, построения и решения моделей; методами решения математических, социально-экономических объектов	Контрольные вопросы, тестирование, собеседование	Зачет, экзамен

#### 4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

##### Вопросы к зачёту по дисциплине «Математика»

1. Матрицы, действия над матрицами. Ранг матрицы. Обратная матрица.
2. Определители, основные свойства определителей.
3. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера – Капелли. Метод Гаусса, метод обратной матрицы, формулы Крамера.
4. Векторы. Основные определения. Длина вектора. Линейные операции над векторами.
5. Скалярное произведение векторов, их свойства, координатная форма, применение.
6. Векторное произведение двух векторов, их свойства, координатная форма, применение.
7. Смешанное произведение трех векторов, их свойства.
8. Вывод общего уравнения плоскости, геометрический смысл его коэффициентов. Различные типы уравнения плоскости, расстояние от точки до плоскости.
9. Векторное, каноническое и параметрическое уравнения прямой в пространстве, параллельность и перпендикулярность двух прямых. Угол между прямой и плоскостью, условия принадлежности прямой и плоскости.
10. Общее уравнение прямой в  $R^2$  (уравнения прямой на плоскости). Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Уравнение прямой в отрезках.
11. Уравнение окружности, эллипса.
12. Уравнение гиперболы и параболы.
13. Элементы математической логики. Предел последовательности. Бесконечно малые последовательности, теоремы о бесконечно малых. Теоремы о пределах. Переход к пределу в неравенствах. Монотонные последовательности.
14. Число  $e$ .
15. Основные теоремы о пределах. Переход к пределу в неравенствах. Первый и второй замечательные пределы.
16. Теорема Вейерштрасса. Непрерывность элементарных функций. Ограниченность непрерывных функций на отрезке. Промежуточные значения непрерывных функций на отрезке (Теорема Больцано-Коши). Геометрический и механический смысл.
17. Связь дифференциала и производной функции. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
18. Производные суммы, произведения и частного.
19. Производная сложной функции, логарифмической, показательной, степенной функции. Производные высших порядков от сложных функций.
20. Теорема Ферма. Обобщенная теорема о среднем.
21. Теорема Лагранжа, Ролля.
22. Теорема Коши. Правило Лопиталья.
23. Признак монотонности функции. Точки экстремума.
24. Достаточные признаки экстремума. Исследование на экстремум с помощью производных высшего порядка.
25. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
26. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Общий план построения графиков.

##### Вопросы к экзамену по дисциплине

**Интегральное исчисление функции одной переменной.**

1. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Интеграл от основных элементарных функций (таблица интегралов).
4. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям).
5. Интегрирование рациональных дробей.
6. Интегрирование тригонометрических функций.
7. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
8. Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл.
9. Свойства определенного интеграла.
10. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем.
11. Вычисление определенного интеграла методами интегрирования по частям и заменой переменной.
12. Некоторые геометрические и физические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы, признаки сходимости.
13. Приближенные методы вычисления определенных интегралов (формулы трапеций, прямоугольников, Симпсона), оценка погрешности вычислений.

**Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.**

14. Частные производные и частные дифференциалы.
15. Дифференцируемые функции. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости.
16. Производная сложной функции. Полный дифференциал.
17. Производная по направлению.
18. Градиент. Связь производной по направлению с градиентом.
19. Производные и дифференциалы высших порядков, равенство смешанных производных. Наибольшее и наименьшее значения функции.
20. Экстремум и условный экстремум функции многих переменных.

**Дифференциальные уравнения.**

21. Дифференциальные уравнения, основные понятия.
22. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.
23. Дифференциальные уравнения высших порядков.
24. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков.
25. Структура общего решения линейного однородного уравнения, формула Остроградского-Лиувилля.
26. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
27. Система обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка.

**Числовые и функциональные ряды.**

28. Числовые ряды, сходимость и сумма.
29. Действия с рядами.
30. Методы исследования сходимости знакопостоянных рядов.
31. Методы исследования сходимости знакопеременных рядов.

32. Функциональные ряды, область сходимости.
33. Степенные ряды, разложение функций в степенные ряды.
34. Ряд Тейлора, достаточные условия сходимости ряда Тейлора. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.

#### **Случайные события.**

35. Случайные события, операции над элементарными событиями.
36. Классическое и статистическое определения вероятности события.
37. Геометрическая вероятность.
38. Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания.
39. Условная вероятность.
40. Независимость событий.
41. Вероятность произведения, суммы событий.
42. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
43. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
44. Поток событий. Формула Пуассона. Формула Муавра-Лапласа.

#### **Случайные величины.**

45. Случайная величина.
46. Дискретные и непрерывные случайные величины.
47. Функция распределения, распределение вероятностей, плотность распределения и их связь с функцией распределения.
48. Числовые характеристики случайных величин.
49. Виды распределения дискретных случайных величин (Бернулли, биномиальное, Пуассона, гипергеометрическое) и их числовые характеристики.
50. Виды распределения непрерывных случайных величин (равномерное, нормальное, экспоненциальное, бета-распределение) и их числовые характеристики. Системы случайных величин.

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра Математики

2021 – 2022 учебный год

### **Экзаменационный билет № 1**

по дисциплине Математика  
для обучающихся направления подготовки 35.03.04 Агрономия

1. Основные понятия и принципы математического моделирования
2. Вычислительный эксперимент и пользование алгоритмическими языками.
3. Методы исследования математических моделей

Зав. кафедрой

А.М. Кочкаров

## **Вопросы для коллоквиумов, собеседования по дисциплине «Математика»**

### **Матрицы и определители.**

1. Понятие матрицы.
2. Операции над матрицами и их свойства.
3. Определители, их свойства.
4. Вычисление определителей.
5. Миноры и алгебраические дополнения.
6. Разложение определителя матрицы по элементам строки или столбца.
7. Обратная матрица.
8. Ранг матрицы.

### **Теория систем линейных уравнений.**

1. Системы  $n$  линейных алгебраических уравнений с  $n$  неизвестными.
2. Условие совместности системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
3. Матричная и векторная запись СЛАУ.
4. Выпуклый многоугольник на плоскости и многогранник в пространстве.
5. Геометрическая интерпретация решения систем линейных уравнений и неравенств.
6. Методы решения СЛАУ (матричный метод, Крамера, Гаусса).
7. Применение метода Жордана-Гаусса к вычислениям ранга матрицы и обратной матрицы.
8. Системы  $m$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Теорема Кронекера-Капелли.
9. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений.

### **Элементы векторной алгебры.**

1. Векторы. Основные понятия.
2. Линейные операции над векторами.
3. Проекция вектора на ось. Модуль вектора.
4. Действия над векторами.
5. Скалярное произведение векторов.
6. Линейная зависимость векторов, основные теоремы.
7. Геометрический смысл линейной зависимости 2-х, 3-х и 4-х, векторов.
8. Нелинейные операции над векторами заданными координатами.
9. Векторное произведение векторов, свойства, применение.
10. Смешанное произведения векторов. Свойства смешанного произведения.

### **Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.**

1. Прямая в пространстве.
2. Прямая и плоскость в пространстве.
3. Общее уравнение прямой в пространстве.
4. Каноническое уравнение прямой, проходящей через две точки.
5. Переход от общего уравнения к каноническому.
6. Угол между двумя прямыми, условия параллельности и перпендикулярности.
7. Угол между прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности.
8. Плоскость, основные уравнения.
9. Преобразование координат на плоскости.
10. Общее уравнение плоскости.
11. Неполные уравнения плоскости, уравнение плоскости, проходящей через одну, три точки.

12. Нормированное уравнение плоскости.
13. Расстояние от точки до плоскости.
14. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
15. Кривые второго порядка. Гипербола, определение, вывод уравнения, исследование формы. Асимптоты гиперболы

### **Теория пределов.**

1. Числовые последовательности и пределы.
2. Свойства сходящихся последовательностей.
3. Переменные и постоянные величины.
4. Функции и способы их задания. Основные элементарные функции и их графики.
5. Интерполирование функций.
6. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
7. Замечательные пределы.
8. Задача о непрерывном начислении процентов.
9. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
10. Эквивалентные бесконечно малые функции.
11. Односторонние пределы.
12. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.

### **Дифференциальное исчисление функций одной переменной.**

1. Производная функции.
2. Геометрический и механический смысл.
3. Основные правила и приемы дифференцирования.
4. Таблица производных основных элементарных функций.
5. Производная сложной, обратной, неявной, параметрически заданной функции.
6. Понятие дифференциала, геометрический смысл.
7. Основные свойства дифференциала.
8. Производные и дифференциалы высших порядков.
9. Инвариантность формы первого и неинвариантность формы высших дифференциалов.
10. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).
11. Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей.
12. Формула Тейлора и ее связь с задачей приближенного вычисления значений функции.
13. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций и построению графиков.
14. Признаки монотонности.
15. Экстремумы и правила их нахождения.
16. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты

### **Интегральное исчисление функции одной переменной.**

1. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Интеграл от основных элементарных функций (таблица интегралов).
4. Основные методы интегрирования (непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям).
5. Интегрирование рациональных дробей.
6. Интегрирование тригонометрических функций.
7. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
8. Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл.

9. Свойства определенного интеграла.
10. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем.
11. Вычисление определенного интеграла методами интегрирования по частям и заменой переменной.
12. Некоторые геометрические и физические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы, признаки сходимости.
13. Приближенные методы вычисления определенных интегралов (формулы трапеций, прямоугольников, Симпсона), оценка погрешности вычислений.

#### **Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.**

1. Частные производные и частные дифференциалы.
2. Дифференцируемые функции. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости.
3. Производная сложной функции. Полный дифференциал.
4. Производная по направлению.
5. Градиент. Связь производной по направлению с градиентом.
6. Производные и дифференциалы высших порядков, равенство смешанных производных. Наибольшее и наименьшее значения функции.
7. Экстремум и условный экстремум функции многих переменных.

#### **Дифференциальные уравнения.**

1. Дифференциальные уравнения, основные понятия.
2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.
3. Дифференциальные уравнения высших порядков.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков.
5. Структура общего решения линейного однородного уравнения, формула Остроградского-Лиувилля.
6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
7. Система обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка.

#### **Числовые и функциональные ряды.**

1. Числовые ряды, сходимость и сумма.
2. Действия с рядами.
3. Методы исследования сходимости знакопостоянных рядов.
4. Методы исследования сходимости знакопеременных рядов.
5. Функциональные ряды, область сходимости.
6. Степенные ряды, разложение функций в степенные ряды.
7. Ряд Тейлора, достаточные условия сходимости ряда Тейлора. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.

#### **Случайные события.**

1. Случайные события, операции над элементарными событиями.
2. Классическое и статистическое определения вероятности события.

3. Геометрическая вероятность.
4. Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания.
5. Условная вероятность.
6. Независимость событий.
7. Вероятность произведения, суммы событий.
8. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
9. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
10. Поток событий. Формула Пуассона. Формула Муавра-Лапласа.

### **Случайные величины.**

1. Случайная величина.
2. Дискретные и непрерывные случайные величины.
3. Функция распределения, распределение вероятностей, плотность распределения и их связь с функцией распределения.
4. Числовые характеристики случайных величин.
5. Виды распределения дискретных случайных величин (Бернулли, биномиальное, Пуассона, гипергеометрическое) и их числовые характеристики.
6. Виды распределения непрерывных случайных величин (равномерное, нормальное, экспоненциальное, бета-распределение) и их числовые характеристики. Системы случайных величин.

### **Примерные темы рефератов по дисциплине «Математика»**

11. Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины.
12. Классическое и статистическое определения вероятности события. Геометрическая вероятность.
13. Методы исследования сходимости знакопостоянных и знакопеременных рядов.
14. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков.
15. Экстремум и условный экстремум функции многих переменных.
16. Приближенные методы вычисления определенных интегралов (формулы трапеций, прямоугольников, Симпсона), оценка погрешности вычислений.
17. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.
18. Несобственные интегралы, признаки сходимости.
19. Формула Тейлора и ее связь с задачей приближенного вычисления значений функции.
20. Функции и способы их задания. Основные элементарные функции и их графики.

### **Комплект тестовых заданий по дисциплине «Математика» компетенция ОПК-1**

1. Если матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -4 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & -2 \\ 2 & 0 \end{pmatrix},$$

то матрица  $3A - 2B$  имеет вид ...

2. Для матриц

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 2 \\ 3 & 0 & -2 \\ 0 & 2 & -2 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -5 & 3 \\ 0 & -2 & 1 \\ 2 & -3 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{элемент } c_{23} \text{ произведения}$$

$C = AB$  равен ...

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

4. Известно, что определитель квадратной матрицы  $A$  равен  $\Delta$ . Укажите, чему будет равен определитель матрицы, полученной из матрицы  $A$  умножением первой строки на число  $(-3)$ .

1.  $\Delta$

2.  $-\Delta$

3.  $-3\Delta$

4.  $-\frac{1}{3}\Delta$

5. Указать матрицу, которая имеет обратную

1. 
$$\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 2 & 1 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$$

2. 
$$\begin{pmatrix} 1 & -4 & -2 \\ 0 & 0 & 2 \\ 0 & 0 & -2 \end{pmatrix}$$

3. 
$$\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 6 \end{pmatrix}$$

4. 
$$\begin{pmatrix} 1 & -4 & -2 \\ 0 & -3 & 2 \\ 0 & 0 & -2 \end{pmatrix}$$

6. Алгебраическое дополнение  $A_{12}$  элемента  $a_{12}$  матрицы  $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$  равно ...

7. Если матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & -4 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 0 \end{pmatrix},$$

то определитель матрицы  $A \cdot B$  равен:

1. 0
2. -16
3. -32
4. 2

8. Разложение определителя

$$\det A = \begin{vmatrix} -1 & a & 0 \\ 2 & b & 2 \\ 3 & c & 1 \end{vmatrix}$$

по второму столбцу имеет вид:

1.  $-4a + b - 2c$

2.  $-a + 2b + 3c$

3.  $4a + b + 2c$

4.  $4a - b + 2c$

9. При решении системы  $\begin{cases} x + 2y = 2 \\ 3x - 4y = 7 \end{cases}$  по правилу Крамера определители

1.  $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 7 \end{vmatrix}$

2.  $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$

3.  $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & 7 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & -4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$

4.  $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix}, \Delta_1 = \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 7 & 4 \end{vmatrix}, \Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 7 \end{vmatrix}$

10. Значение  $m$ , при котором система 
$$\begin{cases} x + 2y = 0 \\ 3x - my = 0 \end{cases}$$
 имеет нетривиальные решения равно;

1. -6
2. 6
3. 0
4. 1

11. Общее решение системы имеет вид

$$\begin{cases} x_1 = C_1 + C_2 \\ x_2 = C_1 \\ x_3 = C_2 \end{cases}$$

Тогда фундаментальной системой решений системы может быть

1. 
$$\vec{e}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \vec{e}_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

2. 
$$\vec{e}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}, \vec{e}_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

3. 
$$\vec{e}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \vec{e}_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

4. 
$$\vec{e}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \vec{e}_2 = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$$

12. Вектор, коллинеарный вектору  $\vec{a} = (2; -3; -1)$  равен

1.  $\vec{b} = (5; 0; 2)$
2.  $\vec{b} = (8; 12; -4)$
3.  $\vec{b} = (-4; 6; 2)$
4.  $\vec{b} = (6; -9; -3)$

13. Скалярное произведение векторов  $\vec{a} = 2\vec{i} - 5\vec{k}$  и  $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$  равно ...

14. Выражение  $2\vec{i} \cdot (3\vec{j} - 4\vec{k} - 5\vec{i})$  после упрощения равно ...

15. Даны векторы  $\vec{a} = (1; 3; -2)$  и  $\vec{b} = (-1; m; 4)$ . При каком значении числа  $m$  выполняется условие  $\vec{a} \perp \vec{b}$  ...

16. Значение  $|\vec{a} \times \vec{b}|$ , если  $\vec{a} = 3\vec{i} - 3\vec{j}$ ,  $\vec{b} = 2\vec{i} - 3\vec{j} - 2\vec{k}$  равно ...

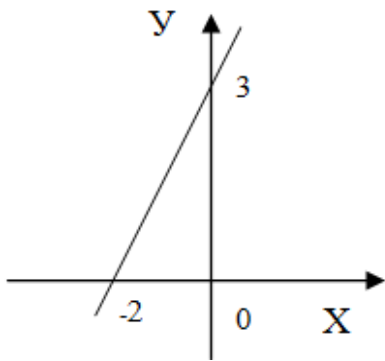
17. Длина векторного произведения векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  численно равна:

1. Площади треугольника, построенного на векторах  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ;
2. Площади параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ;
3. Объему параллелепипеда;
4. Объему тетраэдра.

18. При каком значении  $m$ , векторы

$\vec{a} = \vec{i} + \vec{j} + m\vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} + (m + 1)\vec{k}$ ,  $\vec{c} = \vec{i} - \vec{j} + m\vec{k}$  компланарны ...

19. Выберите уравнение, описывающее прямую, изображенную на рисунке



1.  $3x + 2y + 6 = 0$

2.  $3y - 2x = 1$

3.  $\frac{x}{-2} + \frac{y}{3} = 1$

4.  $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$

20. Общее уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-2; -5)$  и параллельной прямой  $3x+4y+2=0$  имеет вид:

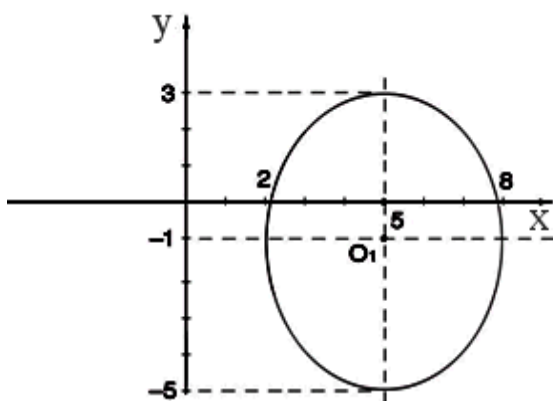
1.  $3x+4y+28=0$

2.  $3x-4y-2=0$

3.  $4x+3y-28=0$

4.  $3x-4y-28=0$

21. Выбрать уравнение эллипса, представленного на рисунке:



1.  $\frac{(x-5)^2}{9} + \frac{(y+1)^2}{16} = 1$

$$2. \frac{(x-5)^2}{16} + \frac{(y+1)^2}{9} = 1$$

$$3. \frac{(x-5)^2}{9} + \frac{(y+1)^2}{16} = 1$$

$$4. \frac{(x+5)^2}{9} + \frac{(y-1)^2}{16} = 1$$

22. Значение  $2z_1 - z_2$  для комплексных чисел  $z_1 = -2 + 3i$  и  $z_2 = 3 - 4i$  равно

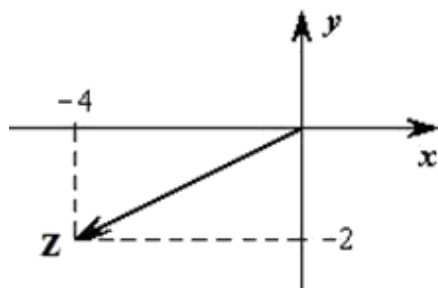
1.  $-1 + 2i$

2.  $7 - 10i$

3.  $-7 + 10i$

1 4.  $-7 - 10i$

23. Алгебраическая форма комплексного числа  $z$ , изображенного на рисунке, имеет



вид:

1.  $z = 4 - 2i$

2.  $z = -4 + 2i$

3.  $z = -4 - 2i$

4.  $z = 2 - 4i$

24. Сумма собственных значений линейного оператора, заданного матрицей  $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 9 & 1 \end{pmatrix}$

равна:

1. 1.

2. 2.

3. -1.

4. -2.

$$\vec{h} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

25. Чтобы убедиться, что  $\vec{h}$  собственный вектор линейного оператора, заданного

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ -2 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

матрицей, соответствующий  $\lambda = 1$ , надо проверить равенство

$$1. \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ -2 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$2. \begin{pmatrix} 2-1 & 1 & 1 \\ -2 & 0-1 & -1 \\ 2 & 1 & 2-1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$3. \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ -2 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}^2 \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$4. \begin{pmatrix} 2-1 & 1 & 1 \\ -2 & 0-1 & -1 \\ 2 & 1 & 2-1 \end{pmatrix}^2 \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

26. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} -3 & 7 & 8 \\ 4 & -5 & 6 \\ 6 & 4 & 9 \end{pmatrix}$  тогда сумма элементов  $a_{13} + a_{22} + a_{31}$  этой матрицы

равна ...

27. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 5 & 3 & -8 \\ 9 & -7 & 6 \\ 10 & 3 & 8 \end{pmatrix}$  тогда сумма элементов, расположенных на главной

диагонали этой матрицы, равна ...

28. Определитель  $\begin{vmatrix} 3 & 2 \\ 6 & 5\alpha - 1 \end{vmatrix}$  равен 0 при  $\alpha =$

29. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 3\alpha - 1 \\ 4 & 8 \end{vmatrix}$  равен 0 при  $\alpha =$

30. Определитель  $\begin{vmatrix} 4 & 5 + 3\alpha \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$  равен 0 при  $\alpha =$

31. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -4 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ , тогда  $AB$  равно ...

32. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ , тогда  $AB$  равно ...

33. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ , тогда  $AB$  равно ...

34. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ , тогда  $AB$  равно ...

35. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ , тогда  $AB$  равно ...

36. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ , тогда  $AB$  равно ...

37. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ , тогда  $AB$  равно ...

38. Векторы  $\vec{a} = (k; 3; 1)$  и  $\vec{b}(-1; 1; 3)$  перпендикулярны если  $k$  равно

1. 3
2. -3
3. 6
4. -6

39. Векторы  $\vec{a} = (5; 5; k)$  и  $\vec{b}(2; 1; 5)$  перпендикулярны если  $k$  равно

1. -3
2. -5
3. 3
4. 5

40. Векторы  $\vec{a} = (-2; 2; 4)$  и  $\vec{b}(k; 3; 2)$  перпендикулярны если  $k$  равно

1. -1
2. -2
3. 1
4. 7

41. Уравнение прямой проходит через точку  $M(1; 1; -1)$  перпендикулярно плоскости  $x + y - 7z - 11 = 0$ , имеет вид

1.  $\frac{x+1}{1} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z-1}{7}$
2.  $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+1}{-7}$
3.  $\frac{x-1}{-1} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z+1}{-7}$
4.  $\frac{x+1}{-1} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z-1}{-7}$

42. Уравнение прямой проходит через точку  $M(2; 2; -2)$  перпендикулярно плоскости  $7x + 7y - z - 7 = 0$ , имеет вид

1.  $\frac{x-2}{-7} = \frac{y-2}{7} = \frac{z+2}{-1}$
2.  $\frac{x+2}{7} = \frac{y+2}{7} = \frac{z-2}{-1}$
3.  $\frac{x+2}{-7} = \frac{y+2}{7} = \frac{z-2}{-1}$
4.  $\frac{x-2}{7} = \frac{y-2}{7} = \frac{z+2}{-1}$

43. Уравнение прямой проходит через точку  $M(0; 10; -3)$  перпендикулярно плоскости  $x + y - 10z = 0$ , имеет вид

1.  $\frac{x}{1} = \frac{y-10}{1} = \frac{z+3}{-10}$
2.  $\frac{x}{1} = \frac{y-10}{1} = \frac{z+3}{10}$
3.  $\frac{x}{1} = \frac{y+10}{-1} = \frac{z-3}{-10}$
4.  $\frac{x}{1} = \frac{y+10}{1} = \frac{z-3}{-10}$

44. Уравнение прямой проходит через точку  $M(1; 1; -1)$  перпендикулярно плоскости  $x + y - 7z - 11 = 0$ , имеет вид

1.  $\frac{x+1}{1} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z-1}{7}$
2.  $\frac{x-1}{-1} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z+1}{-7}$
3.  $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+1}{-7}$
4.  $\frac{x+1}{-1} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z-1}{-7}$

45. Уравнение прямой проходит через точку М (1;1;4) перпендикулярно плоскости  $x+y-z-5=0$ , имеет вид

1.  $\frac{x+1}{1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-4}{-1}$
2.  $\frac{x+1}{-1} = \frac{y+1}{1} = \frac{z-4}{1}$
3.  $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-4}{-1}$
4.  $\frac{x-1}{-1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+4}{-1}$

46. Уравнение прямой проходит через точку М (5;5;0) перпендикулярно плоскости  $7x-y+10z-7=0$ , имеет вид

1.  $\frac{x+5}{7} = \frac{y+5}{-1} = \frac{z}{10}$
2.  $\frac{x-5}{-7} = \frac{y-5}{-1} = \frac{z}{10}$
3.  $\frac{x-5}{7} = \frac{y-5}{-1} = \frac{z}{10}$
4.  $\frac{x+5}{-7} = \frac{y+5}{-1} = \frac{z}{10}$

47. Уравнение прямой проходит через точку М (7;7;7) перпендикулярно плоскости  $4x-y-11z=0$ , имеет вид

1.  $\frac{x-7}{4} = \frac{y-7}{-1} = \frac{z-7}{-11}$
2.  $\frac{x+7}{-4} = \frac{y+7}{-1} = \frac{z+7}{-11}$
3.  $\frac{x+7}{4} = \frac{y+7}{-1} = \frac{z+7}{-11}$
4.  $\frac{x-7}{-4} = \frac{y-7}{-1} = \frac{z-7}{11}$

48. Уравнение прямой проходит через точку М (0; 0;5) перпендикулярно плоскости  $2x-y-z-1=0$ , имеет вид

1.  $\frac{x}{2} = \frac{y}{-1} = \frac{z-5}{-1}$
2.  $\frac{x}{-2} = \frac{y}{1} = \frac{z-5}{-1}$
3.  $\frac{x}{-2} = \frac{y}{1} = \frac{z+5}{-1}$
4.  $\frac{x}{-2} = \frac{y+5}{1} = \frac{z+5}{10}$

49. Уравнение прямой проходит через точку М (1;1;0) перпендикулярно плоскости  $2x+7y-$

$9z-1=0$ , имеет вид

1.  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{7} = \frac{z}{-9}$

2.  $\frac{x+1}{2} = \frac{y+1}{7} = \frac{z}{-9}$

3.  $\frac{x+1}{-2} = \frac{y+1}{7} = \frac{z}{-9}$

4.  $\frac{x-1}{-2} = \frac{y-1}{7} = \frac{z}{-9}$

50. Расстояние между точками  $A(1,2)$  и  $B(k, -1)$  равно 5 при  $k$  равном

1. 1, 6

2. 17, 4

3. -3, 5

4. 6, 4

51. Расстояние между точками  $A(1,2)$  и  $B(k, -2)$  равно 5 при  $k$  равном

1. 6, 7

2. -2, 4

3. 10, 4

4. 1, 9

52. Расстояние между точками  $A(1,1)$  и  $B(k, -3)$  равно 5 при  $k$  равном

1. 8, 4

2. 3, 7

3. -1, 8

4. 4, -2

53. Расстояние между точками  $A(1,2)$  и  $B(k, 5)$  равно 5 при  $k$  равном

1. 17, -4

2. 1, 5

3. 6, 4

4. -3, 5

54. Расстояние между точками  $A(1,2)$  и  $B(k, 5)$  равно 5 при  $k$  равном

1. 17, 7

2. -3, 5

3. 1, 7

4. 6, 5

55. Расстояние между точками  $A(1,2)$  и  $B(k, -1)$  равно 5 при  $k$  равном

1. 17, 9

2. 5, -3

3. 6, 5

4. 1, 4

56. Расстояние между точками  $A(1,2)$  и  $B(k, 5)$  равно 5 при  $k$  равном

1. -3, 5
2. 6, 6
3. 17, 4
4. 1, 3

57. Расстояние между точками  $A(1,2)$  и  $B(k, 5)$  равно 5 при  $k$  равном

1. 17, 5
2. 6, -6
3. 1, -1
4. -3, 5

58. Расстояние между точками  $A(1,2)$  и  $B(k, -2)$  равно 5 при  $k$  равном...

1. 6, 3
2. 4, -2
3. 10, 4
4. -2, 5

59. Расстояние между точками  $A(1,2)$  и  $B(k, -3)$  равно 5 при  $k$  равном

1. -4
2. 1
3. 4
4. 8

60. Расстояние между точками  $A(1,2)$  и  $B(k, -2)$  равно 5 при  $k$  равном

1. 1, -1
2. -2, 4
3. 10, 4
4. 6, 5

### Задания для расчетно-графических работ

#### Семестр 1

#### ВАРИАНТ №1

Задание № 1. Найти матрицу, обратную данной:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 7 & 3 & 10 \\ 15 & 6 & 20 \end{pmatrix}.$$

**Задание № 2.** Найти ранг матрицы:

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 0 & 0 \\ 3 & 7 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

**Задание № 3.** Решить систему уравнений методом: а) обратной матрицы; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 4x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 5, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 4; \end{cases}$$

**Задание № 4.** Даны точки: A(3; 3; 3), B(-1; -5; -7). Найти координаты точек C и D, делящих отрезок AB на три равные части.

**Задание № 5.** Даны два вектора  $\vec{a} = (8; -7; -2)$  и  $\vec{b} = (7; -11; 8)$ . Найти угол  $(\vec{a}; \vec{b})$ .

**Задание № 6.** Уравнение прямой задано в виде  $\frac{x + 2\sqrt{5}}{4} + \frac{y - 2\sqrt{5}2}{2} = 0$ . Написать: а) общее уравнение прямой; б) уравнение с угловым коэффициентом; в) уравнение в отрезках; г) нормальное уравнение.

**Задание № 7.** По формулам дифференцирования найти производную функции:  
 $y = 5(x - 2)$ .

**Задание № 8.** Найти производную сложной функции, предварительно логарифмируя её:

$$y = \sqrt[3]{\frac{x(x^2 + 1)}{(x - 1)^2}}.$$

**Задание № 9.** Найти производную логарифмической, показательной и степенной функций:

$$y = e^{\arctg x}.$$

**Задание № 10.** Найти производную тригонометрической функции:

$$y = \frac{\arcsin x}{x}.$$

**Задание № 11.** Найти производную  $y_x$  неявной функции:

$$x^2 + y^2 = 4$$

**Задание № 12.** Найти производные высших порядков:

$$y = 3x^3 - 2x^2 + 5x + 1, \text{ найти } y'''.$$

**Задание № 13.** Вычислить следующий предел, используя правило Лопиталья:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1 + \ln x}{e^x - e}.$$

**Задание № 14.** Найти экстремум функции:

$$y = \frac{(x - 2)(3 - x)}{x^2}.$$

**Задание № 15.** Исследовать данную функцию, построить её график и написать уравнение касательной к графику в точке M(x; y):

$$y = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}, \text{ M}(0; 1).$$

**Задание № 1.** Найти матрицу, обратную данной:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

**Задание № 2.** Найти ранг матрицы:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 8 & 7 & 6 & 5 \\ -1 & -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

**Задание № 3.** Решить систему уравнений методом: а) обратной матрицы;

б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса:

$$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 4, \\ 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 18; \end{cases}$$

**Задание № 4.** Найти координаты точки  $M(x; y; z)$ , делящей отрезок  $AB$  между точками  $A(2; 1; 3)$  и  $B(3; 5; 4)$ : а) пополам; б) в отношении 3:2.

**Задание № 5.** Даны векторы  $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} - 2\vec{k}$  и  $\vec{b} = 8\vec{i} - 4\vec{j}$ . Найти: а) векторы  $\vec{c} = 2\vec{a}$  и  $\vec{d} = \vec{b} - \vec{a}$ ; б) длины векторов  $\vec{c}$  и  $\vec{d}$ ; в) скалярный квадрат вектора  $\vec{c}$ ; г) скалярное произведение векторов  $\vec{c}$  и  $\vec{d}$ ; д) угол между векторами  $\vec{c}$  и  $\vec{d}$ .

**Задание № 6.** Какой угол образует с положительным направлением оси  $Ox$  прямая  $2x+2y-5=0$ ?

**Задание № 7.** По формулам дифференцирования найти производную функции:

$$y = \frac{ax - b}{a}.$$

**Задание № 8.** Найти производную сложной функции, предварительно логарифмируя ее:

$$y = \frac{(x+1)^3 \sqrt[4]{(x-2)^3}}{\sqrt[5]{(x-3)^3}}.$$

**Задание № 9.** Найти производную логарифмической, показательной и степенной функций:

$$y = \operatorname{arctg} \frac{e^x - e^{-x}}{2}.$$

**Задание № 10.** Найти производную тригонометрической функции:

$$y = \frac{\sin x - \cos x}{\sin x + \cos x}.$$

**Задание № 11.** Найти производную  $y_x$  неявной функции:

$$x^3 + \ln y - x^2 e^y = 0.$$

**Задание № 12.** Найти производные высших порядков:

$$y = \sqrt[5]{x^3}, \text{ найти } y'''.$$

**Задание № 13.** Вычислить следующий предел, используя правило Лопиталья:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4}{e^x}.$$

**Задание № 14.** Найти экстремум функции:

$$y = 2e^x + e^{-x}.$$

**Задание № 15.** Исследовать данную функцию, построить её график и написать уравнение касательной к графику в точке  $M(x; y)$ :

$$y = (x-1)e^{-x}, M(1;0).$$

### ВАРИАНТ №3

**Задание № 1.** Найти матрицу, обратную данной:

$$A = \begin{pmatrix} 4 & -8 & -5 \\ -4 & 7 & -1 \\ -3 & 5 & 1 \end{pmatrix}.$$

**Задание № 2.** Найти ранг матрицы:

$$\begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

**Задание № 3.** Решить систему уравнений методом: а) обратной матрицы; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 4x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 5, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 4; \end{cases}$$

**Задание № 4.** Даны две точки  $A(3; -4; 7)$  и  $B(5; -6; 8)$ . Найти координаты вектора  $\overline{AB}$ ; координаты точки  $E(x; y; z)$ , делящей отрезок  $AB$  в отношении 2:3.

**Задание № 5.** Найти длину вектора  $\vec{a} = 20\vec{i} + 30\vec{j} - 60\vec{k}$  и его направляющие косинусы.

**Задание № 6.** Определить площадь треугольника, образованного прямой  $4x+3y-36=0$  с осями координат.

**Задание № 7.** По формулам дифференцирования найти производную функции:

$$y = \frac{x}{c} - \frac{ax}{b+c}.$$

**Задание № 8.** Найти производную сложной функции, предварительно логарифмируя её:

$$y = \frac{(x+1)^2}{(x+2)^3(x+3)^4}.$$

**Задание № 9.** Найти производную логарифмической, показательной и степенной функций:

$$y = \ln\left(\frac{1+x}{1-x}\right)^{\frac{1}{4}} - \frac{1}{2} \arctg x.$$

**Задание № 10.** Найти производную тригонометрической функции:

$$y = tg^6 x.$$

**Задание № 11.** Найти производную  $y_x$  неявной функции:

$$x^3 + y^3 - 3xy = 0.$$

**Задание № 12.** Найти производные высших порядков:

$$y = \sqrt{a^2 - x^2}, \quad \text{найти } y^n.$$

**Задание № 13.** Вычислить следующий предел, используя правило Лопиталя:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x^2 + 2}{x^3 - 4x^2 + 3}.$$

**Задание № 14.** Найти экстремум функции:

$$y = x^2 - 2x + 3.$$

**Задание № 15.** Исследовать данную функцию, построить её график и написать уравнение касательной к графику в точке  $M(x; y)$ :

$$y = 4x - \frac{x^3}{3}, M(2;3).$$

## Семестр 2

### ВАРИАНТ 1

**Задание 1.** Найти неопределенные интегралы.

а)  $\int e^{\sin^2 x} \sin 2x dx$ ;      б)  $\int \operatorname{arctg} \sqrt{x} dx$ ;      в)  $\int \frac{dx}{x^3 + 8}$ ;

**Задание 2.** Пользуясь формулой Ньютона-Лейбница, вычислить определенный интеграл.

$$\int_{-2}^0 (x^2 - 4) \cos 3x dx.$$

**Задание 3.** Найти площадь фигуры ограниченной линиями. Сделать чертеж.

$$y = 5 - x^2, \quad 3x + y = 1.$$

**Задание 4.** Найти частные производные первого и второго порядка функции:

$$z = x^y$$

**Задание 5.** Найти градиент функции  $z = f(x, y)$  в точке  $M(x, y)$

$$z = xy - 2x^2 + 4y - 5, \quad M(2; 3)$$

**Задание 6.** Исследовать функцию  $z = f(x, y)$  на экстремум.

$$z = 6y - 3y^2 - 2x^2 - 8x - 6$$

**Задание 7.** Исследовать на сходимость числовой ряд с помощью достаточных признаков:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+1}{\sqrt{n} 3^n}$$

**Задание 8.** Найти радиус и интервал сходимости степенного ряда. Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 3}{3^n} (x + 3)^n$$

**Задание 9.** Вычислить приближенно определенный интеграл, используя разложение подынтегральной функции в степенной ряд и почленное интегрирование полученного ряда. Результат рассчитать с точностью до  $\varepsilon = 0,001$ .

$$\int_0^1 \cos \sqrt{2x} dx$$

**Задание 10.** Найти общий интеграл дифференциального уравнения (ответ представить в виде  $\psi(x, y) = C$ ).

$$4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx$$

### ВАРИАНТ 2

**Задание 1.** Найти неопределенные интегралы.

а)  $\int \frac{xdx}{(x^2 + 4)^6}$ ;      б)  $\int e^x \ln(1 + 3e^x) dx$ ;      в)  $\int \frac{2x^2 - 3x + 1}{x^3 + 1} dx$ ;

**Задание 2.** Пользуясь формулой Ньютона-Лейбница, вычислить определенный интеграл.

$$\int_0^1 \frac{4 \operatorname{arctg} x - x}{1 + x^2} dx.$$

**Задание 3.** Найти площадь фигуры ограниченной линиями. Сделать чертеж.

$$y = 4 - x^2, \quad y = x^2 - 2x$$

**Задание 4.** Найти частные производные первого и второго порядка функции:

$$z = \frac{1}{\operatorname{arctg} \frac{y}{x}}$$

**Задание 5.** Найти градиент функции  $z = f(x, y)$  в точке  $M(x, y)$

$$z^2 = xy, \quad M(4; 2)$$

**Задание 6.** Исследовать функцию  $z = f(x, y)$  на экстремум.

$$z = y\sqrt{x} - y^3 - x + 6y$$

**Задание 7.** Исследовать на сходимость числовой ряд с помощью достаточных признаков:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{5n-3}{3n^2+1} \right)^n$$

**Задание 8.** Найти радиус и интервал сходимости степенного ряда. Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n x^n}{n!}$$

**Задание 9.** Вычислить приближенно определенный интеграл, используя разложение подынтегральной функции в степенной ряд и почленное интегрирование полученного ряда. Результат рассчитать с точностью до  $\varepsilon = 0,001$ .

$$\int_{-0,5}^0 x e^{-2x^3} dx$$

**Задание 10.** Найти общий интеграл дифференциального уравнения (ответ представить в виде  $\psi(x, y) = C$ ).

$$x\sqrt{1+y^2} + yy'\sqrt{1+x^2} = 0.$$

### ВАРИАНТ 3

**Задание 1.** Найти неопределенные интегралы.

а)  $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{1-x^8}}$ ;      б)  $\int x 3^x dx$ ;      в)  $\int \frac{(3x-7)dx}{x^3+4x^2+4x+16}$

**Задание 2.** Пользуясь формулой Ньютона-Лейбница, вычислить определенный интеграл.

$$\int_{-1}^0 (x^2 + 4x + 3) \cos x dx.$$

**Задание 3.** Найти площадь фигуры ограниченной линиями. Сделать чертеж.

$$y=2x-x^2+3, y=x^2-4x+3.$$

**Задание 4.** Найти частные производные первого и второго порядка функции:

$$z = x\sqrt{y} + \frac{y}{\sqrt[3]{x}}$$

**Задание 5.** Найти градиент функции  $z = f(x, y)$  в точке  $M(x, y)$

$$z = \frac{4}{x^2 + y^2}, M(-1;2)$$

**Задание 6.** Исследовать функцию  $z = f(x, y)$  на экстремум.

$$z = x^3 + y^2 - 3xy$$

**Задание 7.** Исследовать на сходимость числовой ряд с помощью достаточных признаков:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \ln n}$$

**Задание 8.** Найти радиус и интервал сходимости степенного ряда. Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n\sqrt{n+1}}$$

**Задание 9.** Вычислить приближенно определенный интеграл, используя разложение подынтегральной функции в степенной ряд и почленное интегрирование полученного ряда. Результат рассчитать с точностью до  $\varepsilon=0,001$ .

$$\int_0^{0,2} e^{-5x^3} dx$$

**Задание 10.** Найти общий интеграл дифференциального уравнения (ответ представить в виде  $\psi(x, y) = C$ ).

$$\sqrt{4+y^2} dx - ydy = x^2 ydy.$$

## Задания для контрольной работы

### Семестр 1

#### ВАРИАНТ №1

**Задание № 1.** Найти матрицу, обратную данной:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 7 & 3 & 10 \\ 15 & 6 & 20 \end{pmatrix}.$$

**Задание № 2.** Найти ранг матрицы:

$$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 0 & 0 \\ 3 & 7 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

**Задание № 3.** Решить систему уравнений методом: а) обратной матрицы;

б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 4x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 5, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 4; \end{cases}$$

**Задание № 4.** Даны точки: А(3; 3; 3), В(-1; -5; -7). Найти координаты точек С и Д, делящих отрезок АВ на три равные части.

**Задание № 5.** Даны два вектора  $\vec{a} = (8; -7; -2)$  и  $\vec{b} = (7; -11; 8)$ . Найти угол  $(\vec{a}; \vec{b})$ .

**Задание № 6.** Уравнение прямой задано в виде  $\frac{x + 2\sqrt{5}}{4} + \frac{y - 2\sqrt{5}2}{2} = 0$ . Написать: а) общее уравнение прямой; б) уравнение с угловым коэффициентом; в) уравнение в отрезках; г) нормальное уравнение.

**Задание № 7.** По формулам дифференцирования найти производную функции:

$$y = 5(x - 2).$$

**Задание № 8.** Найти производную сложной функции, предварительно логарифмируя ее:

$$y = \sqrt[3]{\frac{x(x^2 + 1)}{(x - 1)^2}}.$$

**Задание № 9.** Найти производную логарифмической, показательной и степенной функций:

$$y = e^{\arctg x}.$$

**Задание № 10.** Найти производную тригонометрической функции:

$$y = \frac{\arcsin x}{x}.$$

**Задание № 11.** Найти производную  $y_x$  неявной функции:

$$x^2 + y^2 = 4$$

**Задание № 12.** Найти производные высших порядков:

$$y = 3x^3 - 2x^2 + 5x + 1, \text{ найти } y'''.$$

**Задание № 13.** Вычислить следующий предел, используя правило Лопиталя:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1 + \ln x}{e^x - e}.$$

**Задание № 14.** Найти экстремум функции:

$$y = \frac{(x - 2)(3 - x)}{x^2}.$$

**Задание № 15.** Исследовать данную функцию, построить её график и написать уравнение касательной к графику в точке М(х; у):

$$y = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}, \text{ М}(0; 1).$$

## ВАРИАНТ №2

**Задание № 1.** Найти матрицу, обратную данной:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

**Задание № 2.** Найти ранг матрицы:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 8 & 7 & 6 & 5 \\ -1 & -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

**Задание № 3.** Решить систему уравнений методом: а) обратной матрицы;

б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса:

$$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 4, \\ 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 18; \end{cases}$$

**Задание № 4.** Найти координаты точки  $M(x; y; z)$ , делящей отрезок  $AB$  между точками  $A(2; 1; 3)$  и  $B(3; 5; 4)$ : а) пополам; б) в отношении 3:2.

**Задание № 5.** Даны векторы  $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} - 2\vec{k}$  и  $\vec{b} = 8\vec{i} - 4\vec{j}$ . Найти: а) векторы  $\vec{c} = 2\vec{a}$  и  $\vec{d} = \vec{b} - \vec{a}$ ; б) длины векторов  $\vec{c}$  и  $\vec{d}$ , в) скалярный квадрат вектора  $\vec{c}$ , г) скалярное произведение векторов  $\vec{c}$  и  $\vec{d}$ ; д) угол между векторами  $\vec{c}$  и  $\vec{d}$ .

**Задание № 6.** Какой угол образует с положительным направлением оси  $Ox$  прямая  $2x+2y-5=0$ ?

**Задание № 7.** По формулам дифференцирования найти производную функции:

$$y = \frac{ax - b}{a}.$$

**Задание № 8.** Найти производную сложной функции, предварительно логарифмируя ее:

$$y = \frac{(x+1)^3 \sqrt[4]{(x-2)^3}}{\sqrt[5]{(x-3)^3}}.$$

**Задание № 9.** Найти производную логарифмической, показательной и степенной функций:

$$y = \arctg \frac{e^x - e^{-x}}{2}.$$

**Задание № 10.** Найти производную тригонометрической функции:

$$y = \frac{\sin x - \cos x}{\sin x + \cos x}.$$

**Задание № 11.** Найти производную  $y_x$  неявной функции:

$$x^3 + \ln y - x^2 e^y = 0.$$

**Задание № 12.** Найти производные высших порядков:

$$y = \sqrt[5]{x^3}, \text{ найти } y'''.$$

**Задание № 13.** Вычислить следующий предел, используя правило Лопиталя:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4}{e^x}.$$

**Задание № 14.** Найти экстремум функции:

$$y = 2e^x + e^{-x}.$$

**Задание № 15.** Исследовать данную функцию, построить её график и написать уравнение касательной к графику в точке  $M(x; y)$ :

$$y = (x-1)e^{-x}, M(1;0).$$

### ВАРИАНТ №3

**Задание № 1.** Найти матрицу, обратную данной:

$$A = \begin{pmatrix} 4 & -8 & -5 \\ -4 & 7 & -1 \\ -3 & 5 & 1 \end{pmatrix}.$$

**Задание № 2.** Найти ранг матрицы:

$$\begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$

**Задание № 3.** Решить систему уравнений методом: а) обратной матрицы; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 4x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 5, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 4; \end{cases}$$

**Задание № 4.** Даны две точки  $A(3; -4; 7)$  и  $B(5; -6; 8)$ . Найти координаты вектора  $\overline{AB}$ ; координаты точки  $E(x; y; z)$ , делящей отрезок  $AB$  в отношении 2:3.

**Задание № 5.** Найти длину вектора  $\vec{a} = 20\vec{i} + 30\vec{j} - 60\vec{k}$  и его направляющие косинусы.

**Задание № 6.** Определить площадь треугольника, образованного прямой  $4x+3y-36=0$  с осями координат.

**Задание № 7.** По формулам дифференцирования найти производную функции:

$$y = \frac{x}{c} - \frac{ax}{b+c}.$$

**Задание № 8.** Найти производную сложной функции, предварительно логарифмируя её:

$$y = \frac{(x+1)^2}{(x+2)^3(x+3)^4}.$$

**Задание № 9.** Найти производную логарифмической, показательной и степенной функций:

$$y = \ln\left(\frac{1+x}{1-x}\right)^{\frac{1}{4}} - \frac{1}{2} \arctg x.$$

**Задание № 10.** Найти производную тригонометрической функции:

$$y = \operatorname{tg}^6 x.$$

**Задание № 11.** Найти производную  $y_x$  неявной функции:

$$x^3 + y^3 - 3xy = 0.$$

**Задание № 12.** Найти производные высших порядков:

$$y = \sqrt{a^2 - x^2}, \quad \text{найти } y^n.$$

**Задание № 13.** Вычислить следующий предел, используя правило Лопиталя:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x^2 + 2}{x^3 - 4x^2 + 3}.$$

**Задание № 14.** Найти экстремум функции:

$$y = x^2 - 2x + 3.$$

**Задание № 15.** Исследовать данную функцию, построить её график и написать уравнение касательной к графику в точке  $M(x; y)$ :

$$y = 4x - \frac{x^3}{3}, M(2;3).$$

## Семестр 2

### ВАРИАНТ 1

**Задание 1.** Найти неопределенные интегралы.

$$\text{а) } \int e^{\sin^2 x} \sin 2x dx; \quad \text{б) } \int \operatorname{arctg} \sqrt{x} dx; \quad \text{в) } \int \frac{dx}{x^3 + 8};$$

**Задание 2.** Пользуясь формулой Ньютона-Лейбница, вычислить определенный интеграл.

$$\int_{-2}^0 (x^2 - 4) \cos 3x dx.$$

**Задание 3.** Найти площадь фигуры ограниченной линиями. Сделать чертеж.

$$y = 5 - x^2, \quad 3x + y = 1.$$

**Задание 4.** Найти частные производные первого и второго порядка функции:

$$z = x^y$$

**Задание 5.** Найти градиент функции  $z = f(x, y)$  в точке  $M(x, y)$

$$z = xy - 2x^2 + 4y - 5, \quad M(2;3)$$

**Задание 6.** Исследовать функцию  $z = f(x, y)$  на экстремум.

$$z = 6y - 3y^2 - 2x^2 - 8x - 6$$

**Задание 7.** Исследовать на сходимость числовой ряд с помощью достаточных признаков:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+1}{\sqrt{n} 3^n}$$

**Задание 8.** Найти радиус и интервал сходимости степенного ряда. Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + 3}{3^n} (x+3)^n$$

**Задание 9.** Вычислить приближенно определенный интеграл, используя разложение подынтегральной функции в степенной ряд и почленное интегрирование полученного ряда. Результат рассчитать с точностью до  $\varepsilon = 0,001$ .

$$\int_0^1 \cos \sqrt{2x} dx$$

**Задание 10.** Найти общий интеграл дифференциального уравнения (ответ представить в виде  $\psi(x, y) = C$ ).

$$4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx$$

## ВАРИАНТ 2

**Задание 1.** Найти неопределенные интегралы.

$$\text{а) } \int \frac{xdx}{(x^2+4)^6}; \quad \text{б) } \int e^x \ln(1+3e^x)dx; \quad \text{в) } \int \frac{2x^2-3x+1}{x^3+1}dx;$$

**Задание 2.** Пользуясь формулой Ньютона-Лейбница, вычислить определенный интеграл.

$$\int_0^1 \frac{4\operatorname{arctg}x - x}{1+x^2} dx.$$

**Задание 3.** Найти площадь фигуры ограниченной линиями. Сделать чертеж.

$$y=4-x^2, \quad y=x^2-2x$$

**Задание 4.** Найти частные производные первого и второго порядка функции:

$$z = \frac{1}{\operatorname{arctg} \frac{y}{x}}$$

**Задание 5.** Найти градиент функции  $z = f(x, y)$  в точке  $M(x, y)$

$$z^2 = xy, \quad M(4;2)$$

**Задание 6.** Исследовать функцию  $z = f(x, y)$  на экстремум.

$$z = y\sqrt{x} - y^3 - x + 6y$$

**Задание 7.** Исследовать на сходимость числовой ряд с помощью достаточных признаков:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{5n-3}{3n^2+1} \right)^n$$

**Задание 8.** Найти радиус и интервал сходимости степенного ряда. Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n x^n}{n!}$$

**Задание 9.** Вычислить приближенно определенный интеграл, используя разложение подынтегральной функции в степенной ряд и почленное интегрирование полученного ряда. Результат рассчитать с точностью до  $\varepsilon=0,001$ .

$$\int_{-0,5}^0 xe^{-2x^3} dx$$

**Задание 10.** Найти общий интеграл дифференциального уравнения (ответ представить в виде  $\psi(x, y) = C$ ).

$$x\sqrt{1+y^2} + yy'\sqrt{1+x^2} = 0.$$

## ВАРИАНТ 3

**Задание 1.** Найти неопределенные интегралы.

$$\text{а) } \int \frac{x^3 dx}{\sqrt{1-x^8}}; \quad \text{б) } \int x 3^x dx; \quad \text{в) } \int \frac{(3x-7)dx}{x^3 + 4x^2 + 4x + 16}$$

**Задание 2.** Пользуясь формулой Ньютона-Лейбница, вычислить определенный интеграл.

$$\int_{-1}^0 (x^2 + 4x + 3) \cos x dx.$$

**Задание 3.** Найти площадь фигуры ограниченной линиями. Сделать чертеж.

$$y=2x-x^2+3, \quad y=x^2-4x+3.$$

**Задание 4.** Найти частные производные первого и второго порядка функции:

$$z = x\sqrt{y} + \frac{y}{\sqrt[3]{x}}$$

**Задание 5.** Найти градиент функции  $z = f(x, y)$  в точке  $M(x, y)$

$$z = \frac{4}{x^2 + y^2}, \quad M(-1; 2)$$

**Задание 6.** Исследовать функцию  $z = f(x, y)$  на экстремум.

$$z = x^3 + y^2 - 3xy$$

**Задание 7.** Исследовать на сходимость числовой ряд с помощью достаточных признаков:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \ln n}$$

**Задание 8.** Найти радиус и интервал сходимости степенного ряда. Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n\sqrt{n+1}}$$

**Задание 9.** Вычислить приближенно определенный интеграл, используя разложение подынтегральной функции в степенной ряд и почленное интегрирование полученного ряда. Результат рассчитать с точностью до  $\varepsilon=0,001$ .

$$\int_0^{0,2} e^{-5x^3} dx$$

**Задание 10.** Найти общий интеграл дифференциального уравнения (ответ представить в виде  $\psi(x, y) = C$ ).

$$\sqrt{4+y^2} dx - ydy = x^2 ydy.$$

## 5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

### 5.1 Критерии оценивания качества устного ответа

Оценка «отлично» выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – за твердое знание основного (программного) материала, за

грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

## **5.2 Критерии оценивания реферата**

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

## **5.3 Критерии оценивания расчетно-графических работ**

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

## **5.4 Критерии оценивания контрольной работы**

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

## 5.5 Критерии оценивания тестирования

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

## 5.6 Критерии оценивания результатов освоения дисциплины

Оценка **«отлично»** выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, содержащегося в основных и дополнительных рекомендованных литературных источниках, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы, за умение анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач.

Оценка **«хорошо»** – за твердое знание основного (программного) материала, включая расчеты (при необходимости), за грамотные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы, за умение применять теоретические положения для решения практических задач.

Оценка **«удовлетворительно»** – за общее знание только основного материала, за ответы, содержащие неточности или слабо аргументированные, с нарушением последовательности изложения материала, за слабое применение теоретических положений при решении практических задач.

Оценка **«неудовлетворительно»** – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в расчетах, за незнание основных понятий дисциплины.