

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

«31» марта 2021 г.

Г.Ю. Нагорная



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Математика

Уровень образовательной программы \_\_\_\_\_ бакалавриат \_\_\_\_\_

Направление подготовки \_\_\_\_\_ 09.03.03 Прикладная информатика \_\_\_\_\_

Направленность (профиль) \_\_\_\_\_ Прикладная информатика в юриспруденции \_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная (заочная) \_\_\_\_\_

Срок освоения ОП \_\_\_\_\_ 4 года (4 года 9 месяцев) \_\_\_\_\_

Институт \_\_\_\_\_ Прикладной математики и информационных технологий \_\_\_\_\_

Кафедра разработчик РПД \_\_\_\_\_ Математика \_\_\_\_\_

Выпускающая кафедра \_\_\_\_\_ Прикладная информатика \_\_\_\_\_

Начальник  
учебно-методического управления \_\_\_\_\_ Семенова Л.У.

Директор института \_\_\_\_\_ Тебугев Д.Б.

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ Хапаева Л.Х.

г. Черкесск, 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Цели освоения дисциплины**
- 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**
- 3 Планируемые результаты обучения по дисциплине**
- 4 Структура и содержание дисциплины**
  - 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы
  - 4.2. Содержание дисциплины
    - 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля
    - 4.2.2. Лекционный курс
    - 4.2.3. Лабораторный практикум
    - 4.2.4. Практические занятия
  - 4.3. Самостоятельная работа обучающегося
- 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**
- 6 Образовательные технологии**
- 7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**
  - 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
  - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
  - 7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение
- 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины**
  - 8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий
  - 8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:
  - 8.3. Требования к специализированному оборудованию
- 9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

**Приложение 1. Фонд оценочных средств**  
**Приложение 2. Аннотация рабочей программы**  
**Рецензия на рабочую программу**  
**Лист переутверждения рабочей программы дисциплины**

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Целью** освоения дисциплины «Математика» является формирование системы теоретических знаний в области высшей математики, соответствующих компетенций, готовности обучающегося к выполнению различных видов профессиональной деятельности с использованием математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

При этом **задачами** дисциплины являются: формирование соответствующих практических навыков, позволяющих обучающимся грамотно променять в рамках своей профессиональной деятельности основные понятия математического анализа, алгебры, геометрии, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Математика» относится к обязательной части, Блока 1. Дисциплины (модули), 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
	Опирается на знания, сформированные дисциплинами предыдущего уровня образования	Дискретная математика Экономика Физика Теория вероятностей и математическая статистика Теория систем и системный анализ Численные методы обработки информации в юридических информационных системах Основы математического моделирования

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

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

<b>№ п/п</b>	<b>Номер/индекс компетенции</b>	<b>Наименование компетенции (или ее части)</b>	<b>В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1.	ОПК-1	Способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	<p>ИДК-ОПК-1.1. Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p> <p>ИДК-ОПК-1.3. Демонстрирует знания о современных естественнонаучных концепциях, общеинженерных подходах, методах математического анализа и моделирования</p> <p>ИДК-ОПК-1.6. Применяет знания в области фундаментальной математики и естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

###### *Очная форма обучения*

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры*		
			№ 1	№ 2	№ 3
			часов	часов	часов
1		2	3	4	5
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		232	90	90	52
В том числе:		–	–	–	–
Лекции (Л)		88	36	36	16
Практические занятия (ПЗ)		144	54	54	36
<b>Контактная внеаудиторная работа, в том числе:</b>		5,7	1,7	2	2
индивидуальные и групповые консультации		5,7	1,7	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО)** (всего)</b>		131	16	61	54
<i>Работа с электронным портфолио</i>			4	6	6
<i>Подготовка к практическим занятиям, тестированию, к коллоквиуму</i>			2	16	10
<i>Подготовка к текущему контролю</i>			4	15	14
<i>Выполнение расчетно графических работ, контрольной работы</i>			4	20	20
<i>Самоподготовка</i>			2	4	4
<b>Промежуточная аттестация</b>	зачет (З)		З <sub>а</sub>	Э <sub>к</sub>	Э <sub>к</sub>
	<b>в том числе:</b>				
	Прием зачета, час	3 (0,3)	0,3	-	–
	экзамен (Э)	Э (63)	–	Э (27)	Э (36)
	<b>в том числе:</b>				
	Прием экз., час.	1	–	0,5	0,5
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	Консультация, час.	4	–	2	2
	СРО, час.	58	–	24,5	33,5
	<b>часов</b>	432	108	180	144
	<b>зач. ед.</b>	12	3	5	4

*Заочная форма обучения*

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры*		
			№ 1	№ 2	№ 3
			часов	часов	часов
1		2	3	4	5
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		34	14	14	12
В том числе:		–			
Лекции (Л)		18	6	6	4
Практические занятия (ПЗ)		24	8	8	8
<b>Контактная внеаудиторная работа, в том числе:</b> индивидуальные и групповые консультации		3	1	1	1
индивидуальные и групповые консультации		3	1	1	1
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО)** (всего)</b>		367	89	156	122
<i>Работа с электронным портфолио</i>			18	32	30
<i>Подготовка к практическим занятиям, тестированию, к коллоквиуму</i>			18	32	30
<i>Подготовка к текущему контролю</i>			4	28	20
<i>Выполнение расчетно графических работ, контрольной работы</i>			24	32	10
<i>Самоподготовка</i>			25	32	32
<b>Промежуточная аттестация</b>	зачет (З)		3а		
	<b>в том числе:</b>		3(3,7)		
	Прием зачета, час	3 (0,3)	0,3	-	-
	экзамен (Э)	Э (17)	-	Э (8,5)	Э (8,5)
	<b>в том числе:</b>				
	Прием экз., час.	1	-	0,5	0,5
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	Консультация, час.		-	-	-
	СРО, час.	20,7	3,7	8,5	8,5
	<b>часов</b>	432	108	180	144
	<b>зач. ед.</b>	12	3	5	4

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежу- точной аттестаци и
		Л	ЛР	ПЗ	СР О	Всег о	
1	2	3	4	5	6	7	8
Семестр 1							
1	<u>Раздел 1.</u> Элементы линейной алгебры.	10	–	14	2	26	Контрольн ые вопросы, текущий тестовый контроль контрольн ые работы (КР).
2	<u>Раздел 2.</u> Элементы векторной алгебры.	8	–	14	4	26	Контрольн ые вопросы, текущий тестовый контроль контрольн ые работы (КР).
2	<u>Раздел 3.</u> Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	10	–	12	6	28	Коллоквиу м, текущий тестовый контроль контрольн ые работы (КР).

3	<i>Раздел 4.</i> Введение в анализ.	8	–	14	4	26	Контроль ные вопросы, текущий тестовый контроль, расчетно- графическа я работа.
4	Контактная внеаудиторная работа					1,7	индивиду альные и групповые консульта-
5	<b>Промежуточная аттестация</b>					<b>0,3</b>	<b>Зачёт</b>
6	<b>Итого в 1 семестре</b>	<b>36</b>	–	<b>54</b>	<b>16</b>	<b>108</b>	
7	<i>Раздел 5.</i> Интегральное исчисление функции одной пе- ременной.	18	–	28	30	76	Контроль ные вопросы, текущий тестовый контроль, расчетно- графическа я работа
8	<i>Раздел 6.</i> Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	18	–	26	31	75	Контроль ные вопросы, текущий тестовый контроль, расчетно- графическа
9	Контактная внеаудиторная работа					2	индивиду альные и групповые
10	<b>Промежуточная аттестация</b>					<b>27</b>	<b>Экзамен</b>
11	<b>Итого во 2 семестре</b>	<b>36</b>	–	<b>54</b>	<b>61</b>	<b>180</b>	
12	<i>Раздел 7.</i> Дифференциальные уравнения.	10	–	18	29	57	Контроль ные вопросы, текущий тестовый контроль, расчетно- графическа я работа

13	<i>Раздел 8.</i> Числовые и функциональные ряды.	6	–	18	25	49	Контрольные вопросы, расчетно-графическая работа
12	Контактная внеаудиторная работа					2	индивидуальные и групповые консультации
13	<b>Промежуточная аттестация</b>					<b>36</b>	<b>Экзамен</b>
	<b>Итого в 3 семестре</b>	<b>16</b>	<b>–</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>144</b>	
	<i>Итого</i>	<b>88</b>	<b>–</b>	<b>144</b>	<b>131</b>	<b>432</b>	

### *Заочная 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	3	4	5	6	7	8	9
<b>Семестр 1</b>							
1	<i>Раздел 1.</i> Элементы линейной алгебры.	2	–	2	22	26	Контрольные вопросы, текущий тестовый контроль контрольные работы (КР).
2	<i>Раздел 2.</i> Элементы векторной алгебры.	2	–	2	24	28	Контрольные вопросы, текущий тестовый контроль контрольные работы (КР).

2	<i>Раздел 3.</i> Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.		–	2	22	24	Коллоквиум, текущий тестовый контроль контрольные работы (КР).
3	<i>Раздел 4.</i> Введение в анализ.	2	–	2	21	25	Контрольные вопросы, текущий тестовый контроль контрольные работы (КР).
4	Контактная внеаудиторная работа					1	индивидуальные и групповые консультации
5	<b>Промежуточная аттестация</b>					<b>0,3</b>	<b>Зачёт</b>
6	<b>Итого в 1 семестре</b>	<b>6</b>	–	<b>8</b>	<b>89</b>	<b>108</b>	
7	<i>Раздел 5.</i> Интегральное исчисление функции одной переменной.	6	–	4	78	88	Контрольные вопросы, текущий тестовый контроль, расчетно-графическая работа
8	<i>Раздел 6.</i> Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.		–	4	78	82	Контрольные вопросы, текущий тестовый контроль, расчетно-графическая работа
9	Контактная внеаудиторная работа					1	индивидуальные и групповые
10	<b>Промежуточная аттестация</b>					<b>0,5</b>	<b>Экзамен</b>
11	<b>Итого во 2 семестре</b>	<b>6</b>	–	<b>8</b>	<b>156</b>	<b>180</b>	

12	<i>Раздел 7.</i> Дифференциальные уравнения.	2	–	4	61	67	Контрольные вопросы, текущий тестовый контроль, расчетно-графическая работа
13	<i>Раздел 8.</i> Числовые и функциональные ряды.	2	–	4	61	67	Контрольные вопросы, расчетно-графическая работа
12	Контактная внеаудиторная работа					1	индивидуальные и групповые консультации
13	<b>Промежуточная аттестация</b>					1	<b>Экзамен</b>
	<b>Итого в 3 семестре</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>8</b>	<b>122</b>	<b>144</b>	
	<b>Итого</b>	<b>10</b>	<b>–</b>	<b>24</b>	<b>367</b>	<b>432</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.	5	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		

			вычислениям ранга матрицы и обратной матрицы.		
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.	8	
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 перпендикулярности.	10	2
4.	<i>Раздел 4.</i> 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.	4	
		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	2	

			<p>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.</p>		
		Тема 4.3 Функции комплексной переменной.	<p>Понятие и представление комплексных чисел. Действия над комплексными числами. Функция комплексного переменного. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного.</p>	2	2
5.	<b>ИТОГО часов в 1 семестре:</b>			<b>36</b>	<b>6</b>
6.	<i>Раздел 5.</i> Интегральное исчисление функции одной переменной.	Тема 5.1 Неопределённый интеграл.	<p>Первообразная функции и неопределённый интеграл. Свойства неопределённого 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.</p>	10	4

		Тема 5.2 Определённый интеграл.	<p>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.</p>	18	
7.	<i>Раздел 6.</i> Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	Тема 6.1 Частные производные.	<p>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.</p>	10	2
		Тема 6.2 Экстремум и условный экстремум функции многих производных.	<p>Наибольшее и наименьшее значения функции. Экстремум и условный экстремум функции многих производных. Метод множителей Лагранжа.</p>	8	
8.	<b>ИТОГО часов во 2 семестре:</b>			<b>36</b>	<b>6</b>
9.	<i>Раздел 7.</i> Дифференциальные уравнения.	Тема 7.1 Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	<p>Дифференциальные уравнения, основные понятия. Дифференциальные уравнения 1-го порядка</p>	4	2
		Тема 7.2 Дифференциальные уравнения высших порядков	<p>Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения линейного однородного уравнения, формула Остроградского-Лиувилля. Линейные неоднородные</p>	4	

			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.	2	
10	<i>Раздел 8.</i> 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 знакпеременных рядов.	2	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.	4	
11	<b>ИТОГО часов в 3 семестре:</b>			<b>16</b>	<b>4</b>
	<b>ВСЕГО часов:</b>			<b>88</b>	<b>16</b>

#### 4.2.3. Лабораторный практикум – учебным планом не предусмотрен

#### 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.	<i>Раздел 1.</i> Элементы линейной алгебры.	Матрицы и определители.	Понятие матрицы, операции над матрицами и их свойства. Определители, их свойства. Вычисление определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица, ранг матрицы.	8	2
		Теория систем линейных уравнений.	Системы $n$ линейных алгебраических уравнений с $n$ неизвестными. Условие совместности СЛАУ. Матричная и векторная запись СЛАУ. Геометрическая	6	

			интерпретация решения систем линейных уравнений и неравенств. Методы решения СЛАУ. Понятие метода Жордана-Гаусса к вычислениям ранга матрицы и обратной матрицы.		
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.	<b>14</b>	<b>2</b>
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.	<b>12</b>	<b>2</b>
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 большие функции. Эквивалентные бесконечно малые функции.	<b>6</b>	<b>2</b>

		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	
		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>54</b>	<b>8</b>
<b>2 семестр</b>					
5.	<u>Раздел 5.</u> 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.	14	4

		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.	<b>14</b>	
6.	<i>Раздел 6.</i> 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.	<b>14</b>	<b>4</b>
		Экстремум и условный экстремум функции многих производных.	Наибольшее и наименьшее значения функции. Экстремум и условный экстремум функции многих производных. Метод множителей Лагранжа.	<b>12</b>	
<b>ИТОГО часов во 2 семестре:</b>				<b>54</b>	<b>8</b>
<b>3 семестр</b>					
7.	<i>Раздел 7.</i> Дифференциальные уравнения.	Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	Дифференциальные уравнения, основные понятия. Дифференциальные уравнения 1-го порядка	<b>6</b>	<b>2</b>
		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.	<b>6</b>	<b>2</b>
		Системы дифференциальных уравнений	Система обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка. Системы линейных диф-	<b>6</b>	<b>2</b>

			ференциальных 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.	<b>8</b>	<b>2</b>
		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.	<b>10</b>	
<b>ИТОГО часов в 3 семестре:</b>				<b>36</b>	<b>8</b>
<b>ВСЕГО часов:</b>				<b>144</b>	<b>24</b>

### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	3	4	5	6
<b>Семестр 1</b>				
1.	<i>Раздел 1.</i> Элементы линейной алгебры.	1.1	Подготовка к практическим занятиям	2
		1.2	Подготовка к текущему контролю.	
2.	<i>Раздел 2.</i> Элементы векторной алгебры.	2.1	Подготовка к практическим занятиям	4
		2.2	Подготовка к коллоквиуму по контрольным вопросам раздела	
		2.3	Составление опорного конспекта с использованием электронно-библиотечной системы IPRbooks	
3.	<i>Раздел 3.</i> Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	3.1	Подготовка к практическим занятиям	6
		3.2	Работа с электронным портфолио	
		3.3	Составление опорного конспекта с использованием электронно-библиотечной системы IPRbooks	
4.	<i>Раздел 4.</i> Введение в анализ.	4.1	Подготовка к практическим занятиям	4
		4.2	Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела	
		4.3	Подготовка к контрольной работе	
		4.4	Подготовка к промежуточному контролю	
<b>ИТОГО часов в 1 семестре:</b>				<b>16</b>
<b>2 семестр</b>				
5.	<i>Раздел 5.</i> Интегральное исчисление функции одной переменной.	1.1	Подготовка к практическим занятиям	30
		1.2	Составление опорного конспекта с использованием электронно-библиотечной системы IPRbooks	
		1.3	Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела	
		1.4	Выполнение заданий расчетно-графической работы по данному разделу	
6.	<i>Раздел 6.</i> Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных..	2.1	Подготовка к практическим занятиям	31
		2.2	Работа с электронным портфолио	
		2.3	Выполнение заданий расчетно-графической работы по данному разделу	
		2.4	Составление опорного конспекта с использованием электронно-библиотечной системы IPRbooks	
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>61</b>
<b>3 семестр</b>				

7.	<i>Раздел 7.</i> Дифференциальные уравнения.	1.1	Подготовка к практическим занятиям	29
		1.2	Составление опорного конспекта с использованием электронно-библиотечной системы IPRbooks	
		1.3	Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела	
		1.4	Выполнение заданий расчетно-графической работы по данному разделу	
		1.5	Работа с электронным портфолио	
8.	<i>Раздел 8.</i> Числовые и функциональные ряды.	2.1	Подготовка к практическим занятиям	25
		2.2	Составление опорного конспекта с использованием электронно-библиотечной системы IPRbooks	
		2.3	Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела	
		2.4	Выполнение заданий расчетно-графической работы по данному разделу	
		2.5	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>54</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	3	4	5	7
<b>Семестр 1</b>				
9.	<i>Раздел 1.</i> Элементы линейной алгебры.	1.1	Подготовка к практическим занятиям	22
		1.2	Подготовка к текущему контролю.	
10.	<i>Раздел 2.</i> Элементы векторной алгебры.	2.1	Подготовка к практическим занятиям	24
		2.2	Подготовка к коллоквиуму по контрольным вопросам раздела	
		2.3	Составление опорного конспекта с использованием электронно-библиотечной системы IPRbooks	
11.	<i>Раздел 3.</i> Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.	3.1	Подготовка к практическим занятиям	22
		3.2	Работа с электронным портфолио	
		3.3	Составление опорного конспекта с использованием электронно-библиотечной системы IPRbooks	
12.	<i>Раздел 4.</i> Введение в анализ.	4.1	Подготовка к практическим занятиям	21
		4.2	Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела	
		4.3	Подготовка к контрольной работе	
		4.4	Подготовка к промежуточному контролю	

<b>ИТОГО часов в 1 семестре:</b>				<b>89</b>
<b>2 семестр</b>				
13.	<i>Раздел 5.</i> Интегральное исчисление функции одной переменной.	1.1	Подготовка к практическим занятиям	78
		1.2	Составление опорного конспекта с использованием электронно-библиотечной системы IPRbooks	
		1.3	Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела	
		1.4	Выполнение заданий расчетно-графической работы по данному разделу	
14.	<i>Раздел 6.</i> Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных..	2.1	Подготовка к практическим занятиям	78
		2.2	Работа с электронным портфолио	
		2.3	Выполнение заданий расчетно-графической работы по данному разделу	
		2.4	Составление опорного конспекта с использованием электронно-библиотечной системы IPRbooks	
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>156</b>
<b>3 семестр</b>				
15.	<i>Раздел 7.</i> Дифференциальные уравнения.	1.1	Подготовка к практическим занятиям	61
		1.2	Составление опорного конспекта с использованием электронно-библиотечной системы IPRbooks	
		1.3	Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела	
		1.4	Выполнение заданий расчетно-графической работы по данному разделу	
		1.5	Работа с электронным портфолио	
16.	<i>Раздел 8.</i> Числовые и функциональные ряды.	2.1	Подготовка к практическим занятиям	61
		2.2	Составление опорного конспекта с использованием электронно-библиотечной системы IPRbooks	
		2.3	Подготовка к коллоквиуму по всем вопросам раздела	
		2.4	Выполнение заданий расчетно-графической работы по данному разделу	
		2.5	Подготовка к промежуточному контролю (ППК)	
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>122</b>

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

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

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. Записи лекций в конспектах должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращение слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникающие в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Работа над конспектом лекции осуществляется по этапам:

- повторить изученный материал по конспекту;
- непонятные положения отметить на полях и уточнить;
- неоконченные фразы, пропущенные слова и другие недочеты в записях устранить, пользуясь материалами из учебника и других источников;
- завершить техническое оформление конспекта (подчеркивания, выделение главного, выделение разделов, подразделов и т.п.).

Самостоятельную работу следует начинать с доработки конспекта, желательно в тот же день, пока время не стерло содержание лекции из памяти. Работа над конспектом не должна заканчиваться с прослушивания лекции. После лекции, в процессе самостоятельной работы, перед тем, как открыть тетрадь с конспектом, полезно мысленно восстановить в памяти содержание лекции, вспомнив ее структуру, основные положения и выводы.

С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополнения и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Еще лучше, если вы переработаете конспект, дадите его в новой систематизации записей. Это, несомненно, займет некоторое время, но материал вами будет хорошо проработан, а конспективная запись его приведена в удобный для запоминания вид. Введение заголовков, скобок, обобщающих знаков может значительно повысить качество записи. Этому может служить также подчеркивание отдельных мест конспекта красным карандашом, приведение на полях или на обратной стороне листа краткой схемы конспекта и др.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используется при подготовке к практическому занятию. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы, предложенные в конце лекции преподавателем или помещенные в рекомендуемой литературе. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Эта рекомендация, как и требование систематической и серьезной работы над всем лекционным курсом, подлежит безусловному выполнению. Потери логической связи как внутри темы, так и между ними приводит к негативным последствиям: материал учебной дисциплины перестает основательно восприниматься, а творческий труд подменяется утомленным переписыванием. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит

разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным, но, к сожалению, еще мало используемым в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции дает многое. Обучающиеся получают общее представление о ее содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Все это облегчает работу на лекции и делает ее целеустремленной.

## **5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям**

В процессе подготовки и проведения практических занятий обучающиеся закрепляют полученные ранее теоретические знания, приобретают навыки их практического применения, опыт рациональной организации учебной работы.

Поскольку активность на практических занятиях является предметом внутри семестрового контроля его продвижения в освоении курса, подготовка к таким занятиям требует ответственного отношения.

При подготовке к занятию в первую очередь должны использовать материал лекций и соответствующих литературных источников. Самоконтроль качества подготовки к каждому занятию осуществляют, проверяя свои знания и отвечая на вопросы для самопроверки по соответствующей теме.

Входной контроль осуществляется преподавателем в виде проверки и актуализации знаний обучающихся по соответствующей теме.

Выходной контроль осуществляется преподавателем проверкой качества и полноты выполнения задания.

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 изучение обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

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, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий. Предлагается следующая опорная схема подготовки к практическим занятиям.

Обучающийся при подготовке к практическому занятию может консультироваться с преподавателем и получать от него наводящие разъяснения, задания для самостоятельной работы.

1. Ознакомление с темой практического занятия. Выделение главного (основной темы) и второстепенного (подразделы, частные вопросы темы).

2. Освоение теоретического материала по теме с опорой на лекционный материал, учебник и другие учебные ресурсы. Самопроверка: постановка вопросов, затрагивающих основные термины, определения и положения по теме, и ответы на них.

3. Выполнение практического задания. Обнаружение основных трудностей, их решение с помощью дополнительных интеллектуальных усилий и/или подключения дополнительных источников информации.

4. Решение типовых заданий расчетно-графической работы.

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

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

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам 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.

### **Методические рекомендации для выполнения расчетно-графических работ, контрольной работы**

Расчетно-графическая работа должна выполняться в соответствии с установленным графиком (уточнить у преподавателя).

Основные этапы выполнения расчетно-графической работы:

1. Сбор и изучение теоретического материала.
2. Проработка задач, рассмотренных на практических занятиях.
3. Написание теоретической части к каждой задаче.
4. Выполнение практической части.
5. Написание выводов к каждой задаче.
6. Формирование списка использованной литературы.
7. Оформление работы.

В процессе выполнения расчетно-графической работы допускаются консультации у преподавателя на практических занятиях. Выполнение основных этапов контролируется преподавателем и учитывается при проведении промежуточных аттестаций по дисциплине и при оценке расчетно-графической работы. В случае оформления работы в соответствии с требованиями студент защищает работу.

### **Методические рекомендации к коллоквиуму**

Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь обучающимся целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

### Промежуточная аттестация

По итогам 1 семестра проводится зачет. При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться материалами практических занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы. Зачет проводится в устной форме, включает подготовку и ответы обучающегося на теоретические вопросы. Так же обучающемуся необходимо представить на зачете выполненную расчетно-графическую работу.

По итогам 2 и 3 семестров проводится экзамен. При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться материалами практических занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы.

Экзамен проводится в устной форме, включает подготовку и ответы обучающегося на теоретические вопросы. По итогам экзамена выставляется оценка.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов	
				ОФО	ЗФО
1	2	3	4	5	6
1.	1	Лекция «Векторы на плоскости и в пространстве. Векторные пространства»	Лекция, презентация с использованием Power Point.	2	2
2.	1	Лекция «Непрерывные функции. Точки разрыва функции»	Проблемное обучение	2	-
3.	1	Практическое занятие «Определители квадратных матриц»	Технология развития критического мышления	2	-
4.	1	Практическое занятие «Решение систем линейных алгебраических уравнений»	Технология развития критического мышления	2	-
5.	1	Практическое занятие «Замечательные пределы»	Технология развития критического мышления	2	2
6.	2	Лекция. «Производные простейших функций, обратной, сложной функции»	Лекция, презентация с использованием Power Point.	2	-
7.	2	Лекция. «Применение производной к исследованию функции»	Лекция, презентация с использованием Power Point.	2	-
8.	2	Лекция. «Геометрические и физические приложения интеграла»	Лекция, презентация с использованием Power Point.	2	-
9.	2	Практическое занятие. Интегрирование рациональных	Проблемное обучение	4	2

		дробей»			
<b>10.</b>	2	<i>Практическое занятие.</i> «Исследование функции и построение графика»	<i>Проблемное обучение</i>	2	-
<b>11.</b>	2	<i>Лекция.</i> «Интегрирование рациональных дробей»	<i>Лекция, презентация с использованием Power Point.</i>	2	-
<b>12.</b>	3	<i>Лекция</i> «Структура общего решения линейного однородного уравнения»	<i>Лекция, презентация с использованием Power Point.</i>	2	2
<i>Итого</i>				26	4

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### Список основной литературы

1. 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 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91022.html> (дата обращения: 28.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Адамчук, А. С. Специальные разделы математики : учебное пособие (курс лекций) / А. С. Адамчук, С. Р. Амироков, Ф. Б. Тебуева. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 149 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92753.html> (дата обращения: 17.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Мирзоян, М. В. Математика : курс лекций / М. В. Мирзоян, Т. Х. Саиег. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. — 153 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92557.html> (дата обращения: 18.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. 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 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94850.html> (дата обращения: 07.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. 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 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83654.html> (дата обращения: 13.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Математика в Excel : учебник для вузов / О. А. Баюк, Д. В. Берзин, Я. Л. Гобарева [и др.] ; под редакцией Т. Л. Фомичевой. — Москва : Прометей, 2019. — 230 с. — ISBN 978-5907100-22-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94445.html> (дата обращения: 15.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7. Математика: уравнения и неравенства : учебное пособие / Н. Н. Некрасова, В. В. Горяинов, А. С. Чесноков, С. С. Сумера. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 102 с. — ISBN 978-5-7731-0774-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93321.html> (дата обращения: 25.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
8. Адамар, Жак Четыре лекции по математике / Жак Адамар ; перевод В. В. Шуликовская. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 60 с. — ISBN 978-5-4344-0590-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92024.html> (дата обращения: 31.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### Список дополнительной литературы

1. Катрахова, А. А. Спецглавы математики и их приложения к задачам электромеханики и теории управления : курс лекций / А. А. Катрахова, В. С. Купцов, Е. М. Васильев. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 269 с. — ISBN 978-5-7731-0802-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93340.html> (дата обращения: 06.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Горбунов, В. В. Математика. В 2 частях. Ч.2 : учебно-методическое пособие / В. В. Горбунов, О. А. Соколова. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 101 с. — ISBN 978-5-7731-0810-8, 978-5-7731-0812-2 (ч.2). — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93323.html> (дата обращения: 24.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Горбунов, В. В. Математика. В 2 частях. Ч.1 : учебно-методическое пособие / В. В. Горбунов, О. А. Соколова. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 180 с. — ISBN 978-5-7731-0810-8, 978-5-7731-0811-5 (ч.1). — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93322.html> (дата обращения: 24.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. 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 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91385.html> (дата обращения: 26.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Семенов, В. А. Математические методы в гуманитарных исследованиях : учебное пособие / В. А. Семенов, В. А. Макаридина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 273 с. — ISBN 978-5-4497-0485-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93993.html> (дата обращения: 14.12.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### 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

<b>Лицензионное программное обеспечение</b>	<b>Реквизиты лицензий/ договоров</b>
Microsoft Azure Dev Tools for Teaching 1. Windows 7, 8, 8.1, 10	Идентификатор подписчика: 1203743421 Срок действия: 30.06.2022 (продление подписки) Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Лицензия бессрочная Лицензионный сертификат
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Серийный № JKS4-D2UT-L4CG-S5CN Срок действия: с 18.10.2021 до 20.10.2022 Лицензионный договор № 8117/21 от 11.06.2021
ЭБС IPRbooks	Срок действия: с 01.07.2021 до 01.07.2022

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

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

Специализированная мебель:

Доска меловая - 1 шт., парты - 35 шт., стулья - 66 шт., кафедра напольная - 1 шт.

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

Настенный экран – 1 шт;

Проектор – 1 шт,

Ноутбук – 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 меловая - 1 шт., парты - 10 шт., стулья - 30 шт., стул мягкий-1 шт., стол одностумбовый преподавательский – 1 шт., компьютерные столы - 10 шт.

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

ПК-8 шт.

Экран настенный рулонный – 1 шт.

Проектор – 1 шт.

#### **3. Помещение для самостоятельной работы. Библиотечно-издательский центр**

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.

ПК – 3 шт.

МФУ – 2 шт.

Принтер – 1шт.

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

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

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

## **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: рефераты, 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

## Математика

### 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

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

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении 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 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.	+

### 3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6	7
ИДК-ОПК-1.1. Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Не применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Частично применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Уверенно применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОФО: Тестовый контроль, задания для контрольных работ, Контрольные вопросы ЗФО Тестовый контроль, задания для контрольных работ, Контрольные вопросы	Зачет Экзамен
ИДК-ОПК-1.3. Демонстрирует знания о современных естественнонаучных концепциях, общеинженерных подходах, методах математического анализа и моделирования	Не демонстрирует знания о современных естественнонаучных концепциях, общеинженерных подходах, методах математического анализа и моделирования	Частично демонстрирует знания о современных естественнонаучных концепциях, общеинженерных подходах, методах математического анализа и моделирования	Демонстрирует знания о современных естественнонаучных концепциях, общеинженерных подходах, методах математического анализа и моделирования	Уверенно демонстрирует знания о современных естественнонаучных концепциях, общеинженерных подходах, методах математического анализа и моделирования	ОФО: Тестовый контроль, задания для контрольных работ, Контрольные вопросы ЗФО: Тестовый контроль, задания для контрольных работ, Контрольные вопросы	Зачет Экзамен

<p>ИДК- ОПК-1.6. Применяет знания в области фундаментальной математики и естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.</p>	<p>Не применяет знания в области фундаментальной математики и естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.</p>	<p>Частично применяет знания в области фундаментальной математики и естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.</p>	<p>Применяет знания в области фундаментальной математики и естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.</p>	<p>Уверенно применяет знания в области фундаментальной математики и естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.</p>	<p>ОФО: Тестовый контроль, задания для контрольных работ, Контрольные вопросы ЗФО: Тестовый контроль, задания для контрольных работ, Контрольные вопросы</p>	<p>Зачет Экзамен</p>
--	---	---	--	---	--	--------------------------

## 4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

### Вопросы к зачёту по дисциплине «Математика»

#### Семестр I

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.

#### Критерии оценивания:

Оценка «**зачтено**» выставляется обучающемуся, если обучающийся почти ответил на все вопросы, поставленные преподавателем на защите.

Оценка «**не зачтено**» выставляется обучающемуся, если обучающийся не проявил глубоких теоретических знаний при ответе на вопросы.

## Вопросы к экзамену по дисциплине «Математика»

### Семестр II

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.
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.
21. Частные производные и частные дифференциалы.
22. Дифференцируемые функции. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Производная сложной функции. Полный дифференциал.
23. Производная по направлению. Градиент. Связь производной по направлению с градиентом. Производные и дифференциалы высших порядков, равенство смешанных производных.

### Семестр III

#### Дифференциальные уравнения.

1. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши, теорема существования и единственности.
2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Задача Коши.
3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.
4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.
5. Линейные однородные дифференциальные уравнения произвольного порядка с постоянными коэффициентами.
6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения произвольного порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения.

7. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения произвольного порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольной постоянной.
8. Структура общего решения линейного однородного уравнения, формула Остроградского-Лиувилля.
9. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
10. Система обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка.

#### Числовые и функциональные ряды.

1. Понятие числового ряда. Основные определения. Свойства сходящихся рядов.
2. Необходимое условие сходимости числовых рядов.
3. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сравнения сходимости ряда.
4. Ряды с неотрицательными членами. Признак Даламбера сходимости ряда.
5. Ряды с неотрицательными членами. Интегральный признак сходимости ряда.
6. Ряды с неотрицательными членами. Радикальный признак Коши сходимости ряда.
7. Знакопередающиеся ряды.
8. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов.
9. Функциональные ряды. Основные определения.
10. Степенные ряды. Определение. Интервал сходимости степенного ряда.
11. Теорема Абеля. Доказательство.
12. Радиус сходимости степенного ряда.
13. Свойства степенных рядов.
14. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена.
15. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора
16. Ряды Фурье. Тригонометрический ряд Фурье.
17. Разложение в ряд Фурье  $2\pi$  – периодических функций. Теорема Дирихле.
18. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.

#### Задачи к экзамену по дисциплине «Математика»

1. Найти неопределенные интегралы.

$$\int \frac{\sin x dx}{\sqrt[3]{3 + 2 \cos x}}$$

$$\int x^2 \sin 4x dx$$

$$\int \frac{(x^2 - x + 1) dx}{x^4 + 2x^3 - 3}$$

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

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x dx}{1 + \sin x}$$

3. Найти площадь фигуры ограниченной линиями. Сделать чертеж.

$$y^2 = 9x, y = 3x.$$

4. Найти частные производные первого и второго порядка функции:

$$z = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

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

$$z = \frac{5}{x^2 + y^2}, M(-1; 2)$$

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

$$z = x^2 + y^2 - 2x - 2y + 8$$

7. Найти неопределенные интегралы.

$$\int \frac{\sin x dx}{\sqrt[3]{3 + 2 \cos x}}$$

$$\int x^2 \sin 4x dx$$

$$\int \frac{(x^2 - x + 1) dx}{x^4 + 2x^3 - 3}$$

8. Пользуясь формулой Ньютона-Лейбница, вычислить определенный интеграл.

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x dx}{1 + \sin x}$$

9. Найти площадь фигуры ограниченной линиями. Сделать чертеж.

$$y^2 = 9x, y = 3x.$$

10. Найти частные производные первого и второго порядка функции:

$$z = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

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

$$z = \frac{5}{x^2 + y^2}, M(-1; 2)$$

12. Исследовать функцию  $z = f(x, y)$  на экстремум.

$$z = x^2 + y^2 - 2x - 2y + 8$$

13. Найти неопределенные интегралы.

$$\int \frac{\arctg \sqrt{x} dx}{\sqrt{x}(1+x)}$$

$$\int x \sin x \cos x dx$$

$$\int \frac{x^2 dx}{x^4 - 81}$$

14. Пользуясь формулой Ньютона-Лейбница, вычислить определенный интеграл.

$$\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \operatorname{ctg} x dx$$

15. Найти площадь фигуры ограниченной линиями. Сделать чертеж.

$$y = 3x^2 + 1, y = 3x + 7.$$

16. Найти частные производные первого и второго порядка функции:

$$z = \frac{2xy}{x - y}$$

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

$$z = x^2 - 2xy + 3y - 1, M(1; 2)$$

18. Исследовать функцию  $z = f(x, y)$  на экстремум.

$$z = 2xy - 4x - 2y$$

19. Найти неопределенные интегралы.

$$\int \frac{\sin x dx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}$$

$$\int x \arcsin \frac{1}{x} dx$$

$$\int \frac{(x+3)}{x^3 + x^2 - 2x} dx$$

20. Пользуясь формулой Ньютона-Лейбница, вычислить определенный интеграл.

$$\int_{-2}^0 (x^2 + 2)e^{\frac{x}{2}} dx.$$

21. Найти площадь фигуры ограниченной линиями. Сделать чертеж.

$$y = \sqrt{x}, y = x^3.$$

22. Найти частные производные первого и второго порядка функции:

$$z = \frac{2x - y}{x + 2y}$$

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

$$z = x^2 + y^2, M(4;2)$$

24. Исследовать функцию  $z = f(x, y)$  на экстремум.

$$z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 1$$

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра Математики

202\_ – 202\_ учебный год

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине Математика

Для обучающихся 2 курса

Направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика в экономике

1. Числовые ряды: основные определения.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка, основные понятия. Примеры.
3. Решить диф. уравнение

$$4xdx - 3ydy = 3x^2ydy - 2xy^2dx.$$

Зав. кафедрой

А.М. Кочкаров

**Контрольные вопросы для коллоквиумов  
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 Лопиталя 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.

Комплект вопросов и тестовых заданий

по дисциплине «Математика»

1. Найти скалярное произведение векторов  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $|\vec{a}| = 2$ ,  $|\vec{b}| = 5$ ,  $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\pi}{6}$

1.  $\vec{a}\vec{b} = 5$
2.  $\vec{a}\vec{b} = 10$
3.  $\vec{a}\vec{b} = 5\sqrt{3}$
4.  $\vec{a}\vec{b} = 5\sqrt{2}$

2. При каком значении параметра  $\alpha$  векторы  $\vec{k}(2; \alpha; -2)$ ,  $\vec{m}(3; 0; 4)$ ,  $\vec{n}(-1; 2; 1)$  будут компланарны?

1.  $\alpha = -5$
2.  $\alpha = 5$
3.  $\alpha = 4$
4.  $\alpha = -4$

3. При каком значении параметра  $\alpha$  векторы  $\vec{p} = \{1; -2; 1\}$ ,  $\vec{q} = \{-3; 1; 0\}$ ,  $\vec{r} = \{\alpha; 5; -2\}$  будут линейно зависимыми?

1.  $\alpha = 5$
2.  $\alpha = -5$
3.  $\alpha = 3$
4.  $\alpha = -3$

4. 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

- 1) -9
- 2) 19
- 3) 1
- 4) 9

5. 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

- 1) -5
- 2) -6
- 3) 25
- 4) 6

6. 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

- 1) -6
- 2) 6
- 3) 25
- 4) -5

7. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 8 \\ 3 & -2 & 4 \\ 4 & -6 & 12 \end{pmatrix}$  тогда сумма элементов  $a_{13} + a_{22} + a_{31}$  этой матрицы равна

- 1) 9
- 2) -12
- 3) 12
- 4) 10

8. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} -4 & 7 & 10 \\ 3 & 5 & 4 \\ -8 & 7 & -2 \end{pmatrix}$  тогда сумма элементов расположенных *на главной диагонали* этой матрицы, равна

- 1) 1
- 2) 11
- 3) -1
- 4) 7

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

- 1) -4
- 2) 0
- 3) 1
- 4) 2

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

- 1) -2
- 2) 3
- 3) 1
- 4) 0

11. Определитель  $\begin{vmatrix} 2\alpha - 1 & 5 \\ 2 & 10 \end{vmatrix}$  равен 0 при  $\alpha =$

- 1) -10
- 2) 0

- 3) 3
- 4) 1

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

- 1) 0
- 2) -4
- 3) 2
- 4) 1

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

- 1) 1
- 2) -8
- 3) 3
- 4) 0

14. Определитель  $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5\alpha - 4 \end{vmatrix}$  равен 0 при  $\alpha =$

- 1) 0
- 2) -6
- 3) 2
- 4) -2

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

- 1)  $\begin{pmatrix} -8 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$
- 2)  $\begin{pmatrix} -8 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
- 3)  $\begin{pmatrix} 8 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
- 4)  $\begin{pmatrix} -7 & 0 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

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

- 1)  $\begin{pmatrix} -4 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$
- 2)  $\begin{pmatrix} -4 & 8 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$
- 3)  $\begin{pmatrix} -4 & 4 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}$
- 4)  $\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ 4 & 0 \end{pmatrix}$

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

1)  $\begin{pmatrix} -6 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$

2)  $\begin{pmatrix} -6 & 12 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$

3)  $\begin{pmatrix} -6 & 3 \\ 20 & 0 \end{pmatrix}$

4)  $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$

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

1) 3

2) -3

3) 6

4) -6

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

1) -3

2) -5

3) 3

4) 5

20. Векторы  $\vec{a} = (4; k; 6)$  и  $\vec{b} = (k; 1; 3)$  перпендикулярны, если  $k$  равно ...

1) 1

2) 1

3) 2

4) -2

21. Прямая проходит через точки  $O(0;0)$  и  $B(7;21)$ . Тогда его угловой коэффициент равен ...

1) 3

2) -3

3) -7

4) 7

22. Прямая проходит через точки  $O(0;0)$  и  $B(3;-6)$ . Тогда его угловой коэффициент равен ...

1) 2

2) 4

3) -2

4) -4

23. Прямая проходит через точки  $O(0;0)$  и  $B(12;3)$ . Тогда его угловой коэффициент равен ...

- 1)  $-1/4$
- 2)  $1/4$
- 3)  $4$
- 4)  $-4$

24. Прямая проходит через точки  $O(0;0)$  и  $B(4;-6)$ . Тогда его угловой коэффициент равен ...

- 1)  $-1/2$
- 2)  $3/2$
- 3)  $1/2$
- 4)  $-3/2$

25. Прямая проходит через точки  $O(0;0)$  и  $B(-7;21)$ . Тогда его угловой коэффициент равен ...

- 1)  $3$
- 2)  $-3$
- 3)  $7$
- 4)  $-7$

26. Прямая проходит через точки  $O(0;0)$  и  $B(-4;2)$ . Тогда его угловой коэффициент равен ...

- 1)  $2$
- 2)  $1/2$
- 3)  $-1/2$
- 4)  $-2$

27. 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)  $\frac{x+1}{-1} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z-1}{-7}$

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

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

$$1) \frac{x}{1} = \frac{y-10}{1} = \frac{z+3}{-10}$$

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

$$3) \frac{x}{1} = \frac{y+10}{-1} = \frac{z-3}{-10}$$

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

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

1) 1

2) 17

3) -3

4) 6

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

1) 6

2) -2

3) 10

4) 1

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

1) 6

2) -2

3) 10

4) 1

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

1) 10

2) -2

3) 1

4) 6

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

1) 17

2) 1

3) 6

4) -3

35. Значения предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 2}{4x^2 + 5x - 5}$  равно

1) 0

2) 0.5

3)  $\infty$

4) 2

36. Значения предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x + 6}{2x^2 + x - 6}$  равно

1)  $\infty$

2) 2

3) 0

4) 0.5

37. Значения предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 10x + 8}{2x^2 - 3x - 2}$  равно

- 1) 2
- 2) 1.5
- 3)  $\infty$
- 4) 0

38. Значения предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 2x - 3}{x^2 - 5x + 6}$  равно

- 1) 5
- 2) 2
- 3)  $\infty$
- 4) 0

39. Значения предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - x + 3}{2x^2 + 3x - 2}$  равно

- 1) 1
- 2) 2
- 3)  $\infty$
- 4) 0

40. Значения предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + 9x + 2}{x^2 - 3x - 10}$  равно

- 1)  $\infty$
- 2) 0
- 3) 1
- 4) 4

41. Наименьшее значение функции  $f(x) = \frac{3}{2}x^4 - 6x + 5$  на отрезке  $[-1;2]$  равно

- 1) 0
- 2) -15
- 3) 10,5
- 4) -1,5

42. Наименьшее значение функции  $f(x) = x^4 - 2x^2 + 1$  на отрезке  $[0;2]$  равно

- 1) 1
- 2) 9
- 3) -1
- 4) 0

43. Наименьшее значение функции  $f(x) = \frac{1}{4}x^4 - x^3 + 1$  на отрезке  $[-1;2]$  равно

- 1) 0
- 2) -3
- 3) 1
- 4) -5

44. Наименьшее значение функции  $f(x) = x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 1$  на отрезке  $[0;2]$  равно

- 1) 2,5
- 2) 0,5
- 3) 1,5

4) -1,5

45. Наибольшее значение функции  $f(x) = \frac{1}{6}x^3 - \frac{1}{2}x^2 + 2$  на отрезке  $[0;3]$  равно

- 1)  $\frac{8}{3}$
- 2)  $\frac{4}{3}$
- 3) 2
- 4) 3

46. Наименьшее значение функции  $f(x) = x^4 - 2x^2 + 1$  на отрезке  $[0;2]$  равно

- 1) 1
- 2) 9
- 3) -1
- 4) 0

47. Производная частного  $\frac{3x+1}{4x-1}$  равна

- 1)  $\frac{7}{(4x-1)^2}$
- 2)  $\frac{24x+1}{(4x-1)^2}$
- 3)  $\frac{7}{4x-1}$
- 4)  $-\frac{7}{(4x-1)^2}$

48. Производная частного  $\frac{2x-1}{4x-1}$  равна

- 1)  $\frac{16x-6}{(4x-1)^2}$
- 2)  $-\frac{2}{(4x-1)^2}$
- 3)  $\frac{2}{4x-1}$
- 4)  $\frac{2}{(4x-1)^2}$

49. Производная частного  $\frac{3x+1}{4x-1}$  равна

- 1)  $\frac{7}{(4x-1)^2}$
- 2)  $\frac{24x+1}{(4x-1)^2}$
- 3)  $\frac{7}{4x-1}$
- 4)  $-\frac{7}{(4x-1)^2}$

50. Производная частного  $\frac{4x-1}{2x-1}$  равна

1)  $\frac{2}{(2x-1)^2}$

2)  $-\frac{2}{(2x-1)^2}$

3)  $\frac{16x-6}{(2x-1)^2}$

4)  $-\frac{2}{2x-1}$

51. Производная частного  $\frac{4x-1}{3x+1}$  равна

1)  $\frac{7}{3x+1}$

2)  $-\frac{7}{(3x+1)^2}$

3)  $\frac{24x+1}{(3x+1)^2}$

4)  $\frac{7}{(3x+1)^2}$

52. Производная частного  $\frac{2x+1}{3x-1}$  равна

1)  $\frac{5}{(3x-1)^2}$

2)  $\frac{12x+1}{(3x-1)^2}$

3)  $\frac{5}{3x-1}$

4)  $\frac{5}{(3x-1)^2}$

53. Множество – это ...

- 1) произвольная совокупность объектов
- 2) упорядоченный набор элементов
- 3) совокупность чисел
- 4) совокупность элементов, которые можно пронумеровать

54.  $a \in A$  означает:

- 1)  $a$  меньше или равно  $A$
- 2)  $a$  включается в  $A$
- 3)  $a$  принадлежит  $A$

55.  $A = \{2n \mid n \in \mathbb{N}\}$  — множество чисел, делящихся на 2.

$B = \{3n \mid n \in \mathbb{N}\}$  — множество чисел, делящихся на 3.

$C = \{6n \mid n \in \mathbb{N}\}$  — множество чисел, делящихся на 6.

Тогда:

- 1)  $C = A \setminus B$
- 2)  $C = A \cap B$
- 3)  $C = A \cup B$

4)  $C = B \setminus A$

56. Предел при  $x$  стремящемся к нулю выражения  $\sin(x) / x$  равен

- 1) 0
- 2) 1
- 3) 2
- 4) бесконечности

57. Указать способы задания функции:

- 1) математический
- 2) геометрический
- 3) аналитический
- 4) графический
- 5) табличный
- 6) операторный

58. Укажите четные функции:

- 1)  $Y = x^2$
- 2)  $Y = \cos(2x)$
- 3)  $Y = \exp(x)$
- 4)  $Y = 1 + \ln(x)$

59. Производная функции  $y = x + 1/x$  равна...

- 1)  $x + 1/(2x)$
- 2)  $1 + 1/(2x)$
- 3)  $1 + 1/(x^2)$
- 4)  $1 - 1/(x^2)$

60. Предел при  $x$  стремящемся к нулю выражения  $\ln(1+x) / x$  равен ...

- 1) 0
- 2) бесконечность
- 3) 1
- 4) Предел не существует

### Задачи творческого уровня

№ 1. Интеграл:  $\int \left( \sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt[3]{x}} \right)^2 dx$  равен

1.  $\frac{x^2}{2} + \frac{12}{7} x^{\frac{6}{5}} \sqrt{x} + 3\sqrt[3]{x} + c;$
2.  $x^2 + x^3 + 3\sqrt[3]{x} + c;$
3.  $x + x\sqrt{x} + x^3;$
4.  $x + c.$

№ 2. Интеграл:  $\int e^{3 \cos x} \cdot \sin x dx$  равен

1.  $-\frac{1}{3} e^{3 \cos x} + c;$

2.  $e^{\cos x} + c$ ;
3.  $c$ ;
4.  $\cos x + e^{\sin x}$ .

№ 3. Интеграл:  $\int \frac{dx}{x^2+6x+25}$  равен

1.  $\frac{1}{2} \arcsin x + c$ ;
2.  $\frac{1}{4} \operatorname{arctg} \frac{x+3}{4} + c$ ;
3.  $\sin x + \cos x + c$ ;
4.  $\operatorname{arctg}(x+3) + c$ .

№ 4

Формула  $\int f(x)dx = \int f[\varphi(t)]\varphi'(t)dt$  называется формулой

1. интегрирования по частям
2. интегрирования подстановкой
3. непосредственного интегрирования
4. Ньютона-Лейбница

№ 5.

Используя метод подстановки, получим  $\int \frac{x^3}{x^3+1} dx$  равным

1.  $\ln|x^3+1| + C$
2.  $\frac{1}{3} \ln|x^3+1| + C$
3.  $3 \ln|x^3+1| + C$
4.  $\ln(x^3+1)^2 + C$

№ 6.

Интеграл  $\int_0^1 xe^{-x} dx$  равен

1.  $\frac{e-2}{e}$ ;
2.  $e$ ;
3.  $e+1$ ;
4.  $e+2$ .

№ 7. Интеграл  $\int_{-\infty}^{-1} \frac{dx}{x^2}$  равен

1. 1;
2. 3;
3.  $\frac{1}{2}$ ;
4. 5.

№ 8. Какую работу надо затратить, чтобы растянуть пружину на 4см., если известно, что от нагрузки в 1Н она растягивается на 1см.?

1. 2 Дж;
2. 0,08 Дж;
3. 1 Дж;
4. 3 Дж.

№ 9.

Используя формулу Ньютона-Лейбница, получили

$\int_0^{\pi} (2x + \sin 2x) dx$  равным

1.  $\pi$
2.  $\pi^2$
3. 0
4.  $\pi + \pi^2$

№ 10.

Используя формулу Ньютона-Лейбница, получили

$$\int_2^5 \frac{1}{2x-3} dx \text{ равным}$$

1.  $\frac{1}{2} \ln 7$
2.  $2 \ln 7$
3.  $\frac{1}{2} + \ln 7$
4.  $2 + \ln 7$

№ 11. Найти общий интеграл уравнения:

$$(x + y + 2)dx + (2x + 2y - 1)dy = 0.$$

1.  $c = x + 2y + 5 \ln|x + y - 3|;$
2.  $c + x + y = 5;$
3.  $\ln(x + y + 3) = c;$
4.  $c = 0.$

№ 12. Дифференциальное уравнение  $y'^2 - (x + y)y' + xy = 0$  имеет решение

1.  $2x + y = 0;$
2.  $\left(y - \frac{x^2}{2} - c\right)(y - ce^x) = 0;$
3.  $x + y^2 + ce^x = 0;$
4.  $e^x + y + x = 0.$

№ 13. Выбрать функцию, которая удовлетворяет данному уравнению, путем ее подстановки  $xy' = 2y$

1.  $y = 5x^2$
2.  $y = x^3$

3.  $y = x^2$

4.  $y = x^5$

№ 14.

Определить, какая геометрическая характеристика отвечает общему решению уравнения  $y' = f(x, y)$

1. семья интегральных кривых
2. интегральная кривая, которая проходит через заданную точку
3. поле направлений интегральных кривых
4. изоклина

№ 15

Определить тип уравнения по его виду  $xyu' = 1 - x^2$

1. с разделяющимися переменными
2. однородное относительно переменных
3. линейное относительно  $y$  и  $y'$
4. Бернулли

№ 16.

Значение криволинейного интеграла:  $\int_{ABC} (x^2 + y)dx - (y^2 + x)dy$  вдоль ломаной линии ABC, где A(1;2), B(1;5), C(3;5) равно

1.  $-\frac{70}{3}$

2.  $\frac{70}{3}$

3.  $-\frac{3}{70}$

4.  $\frac{3}{70}$

№ 17. Значение интеграла  $\iint_G x dx dy$ , где  $G = \{(x, y): 0 \leq x \leq y \leq 2\}$  равно

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

2.  $\frac{4}{3}$

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

4.  $\frac{3}{4}$

№ 18.

Криволинейный интеграл  $\int_L \frac{y^2 + 1}{y} dx - \frac{x}{y^2} dy$  вдоль отрезка  $L = AB$  прямой от точки  $A(1;2)$  до точки  $B(2;4)$  равен

1. 1

2. 2

3. 3

4. 4

№ 19.

Длина дуги полукубической параболы  $y = \sqrt{(x-2)^3}$  от точки  $A(2;0)$  до точки  $B(6;8)$  равна

$$1. -\frac{8}{27}(10\sqrt{10} + 1)$$

$$2. -\frac{8}{27}(10\sqrt{10} - 1)$$

$$3. \frac{8}{27}(10\sqrt{10} + 1)$$

$$4. \frac{8}{27}(10\sqrt{10} - 1)$$

## Задания для контрольных работ

по дисциплине Математика

### Задание 1. Аналитическая геометрия в пространстве и элементы векторной алгебры

**1.1.** Составить уравнение прямой, проходящей через начало координат и точку  $A(-2; -3)$ .

**1.2.** Даны вершины треугольника:  $A(0;1)$ ;  $B(6;5)$ ;  $C(12;-1)$ . Составить уравнение высоты треугольника, проведенной из вершины  $C$ .

**1.3.** Прямые  $3x - 2y + 1 = 0$  и  $2x + 5y - 12 = 0$  пересекаются в точке...

**1.4.** Найти скалярное произведение векторов  $\vec{a} = (3; 4; 7)$  и  $\vec{b} = (2; -5; 2)$ .

**1.5.** Даны векторы  $\vec{a} = (m; 3; 4)$  и  $\vec{b} = (4; m; -7)$ . При каком  $m$   $\vec{a} \perp \vec{b}$ ?

**1.6.** Найти угол между векторами  $\vec{a} = (1; 2; 3)$  и  $\vec{b} = (6; 4; -2)$ .

**1.7.** Найти длины сторон треугольника ABC, если  $A(1;1;1)$ ;  $B(2;3;4)$ ;  $C(4;3;2)$ .

**1.8.** Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a} = (6; 3; -2)$  и  $\vec{b} = (3; -2; 6)$ .

**1.9.** Найти уравнение прямой, проходящей через точку  $A(1, 2)$  перпендикулярно вектору  $\vec{n}(3, -1)$ .

**1.10.** Найти уравнение прямой, проходящей через точки  $A(1, 2)$  и  $B(3, 4)$ .

### Задача 2. Вычислить пределы числовых последовательностей.

$$2.1. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^2 + (3+n)^2}{(3-n)^2 - (3+n)^2}.$$

$$2.2. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^4 - (2-n)^4}{(1-n)^4 - (1+n)^4}.$$

$$2.3. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^4 - (2-n)^4}{(1-n)^3 - (1+n)^3}.$$

$$2.4. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(1-n)^4 - (1+n)^4}{(1+n)^3 - (1-n)^3}.$$

$$2.5. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(6-n)^2 - (6+n)^2}{(6+n)^2 - (1-n)^2}.$$

$$2.6. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^3 - (n+1)^2}{(n-1)^3 - (n+1)^3}.$$

$$2.7. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(1+2n)^3 - 8n^3}{(1+2n)^2 + 4n^2}.$$

$$2.8. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-4n)^2}{(n-3)^3 - (n+3)^3}.$$

$$2.9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^3}{(n+1)^2 - (n+1)^3}.$$

$$2.10. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^2 + (n-1)^2 - (n+2)^3}{(4-n)^3}.$$

**Задача 3.** Вычислить пределы числовых последовательностей.

$$3.1. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n \sqrt[3]{5n^2} + \sqrt[4]{9n^8 + 1}}{(n + \sqrt{n})\sqrt{7 - n + n^2}}.$$

$$3.2. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n-1} - \sqrt{n^2 + 1}}{\sqrt[3]{3n^3 + 3} + \sqrt[4]{n^5 + 1}}.$$

$$3.3. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^3 + 1} - \sqrt{n-1}}{\sqrt[3]{n^3 + 1} - \sqrt{n-1}}.$$

$$3.4. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{n^2 - 1} + 7n^3}{\sqrt[4]{n^{12} + n + 1} - n}.$$

$$3.5. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{3n-1} - \sqrt[3]{125n^3 + n}}{\sqrt[5]{n} - n}.$$

$$3.6. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n \sqrt[5]{n} - \sqrt[3]{27n^6 + n^2}}{(n + \sqrt[4]{n})\sqrt{9 + n^2}}.$$

$$3.7. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n+2} - \sqrt{n^2 + 2}}{\sqrt[4]{4n^4 + 1} - \sqrt[3]{n^4 - 1}}.$$

$$3.8. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^4 + 2} + \sqrt{n-2}}{\sqrt[4]{n^4 + 2} + \sqrt{n-2}}.$$

$$3.9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6n^3 - \sqrt{n^5 + 1}}{\sqrt{4n^6 + 3} - n}.$$

$$3.10. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{5n+2} - \sqrt[3]{8n^3 + 5}}{\sqrt[4]{n+7} - n}.$$

**Задача 4.** Вычислить пределы числовых последовательностей.

$$4.1. \lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n^2 + 1} + \sqrt{n^2 - 1}).$$

$$4.2. \lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n(n-2)} - \sqrt{n^2 - 3}).$$

$$4.3. \lim_{n \rightarrow \infty} (n - \sqrt[3]{n^3 - 5})n\sqrt{n}.$$

$$4.4. \lim_{n \rightarrow \infty} \left[ \sqrt{(n^2 + 1)(n^2 - 4)} - \sqrt{n^4 - 9} \right]$$

$$4.5. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^5 - 8} - n\sqrt{n(n^2 + 5)}}{\sqrt{n}}.$$

$$4.6. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 - 3n + 2} - n).$$

$$4.7. \lim_{n \rightarrow \infty} (n + \sqrt[3]{4 - n^3}).$$

$$4.8. \lim_{n \rightarrow \infty} \left[ \sqrt{n(n+2)} - \sqrt{n^2 - 2n + 3} \right].$$

$$4.9. \lim_{n \rightarrow \infty} \left[ \sqrt{(n+2)(n+1)} - \sqrt{(n-1)(n+3)} \right].$$

$$4.10. \lim_{n \rightarrow \infty} n^2 (\sqrt{n(n^4 - 1)} - \sqrt{n^5 - 8}).$$

**Задача 5.** Вычислить пределы числовых последовательностей.

$$5.1. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)! + (2n+2)!}{(2n+3)!}.$$

$$5.2. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^{n+1} + 3^{n+1}}{2^n + 3^n}.$$

$$5.3. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1+2+3+\dots+n}{\sqrt{9n^4+1}}.$$

$$5.4. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1+3+5+\dots+(2n-1)}{1+2+3+\dots+n}.$$

$$5.5. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1+4+7+\dots+(3n-2)}{\sqrt{5n^4+n+1}}.$$

$$5.6. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+4)! - (n+2)!}{(n+3)!}.$$

$$5.7. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3n-1)! + (3n+1)!}{(3n)!(n-1)}.$$

$$5.8. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^n - 5^{n+1}}{2^{n+1} + 5^{n+2}}.$$

$$5.9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3^n - 2^n}{3^{n-1} + 2^n}.$$

$$5.10. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)! + (2n+2)!}{(2n+3)! - (2n+2)!}.$$

**Задача 6.** Вычислить пределы числовых последовательностей.

$$6.1. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n+1}{n-1} \right)^n.$$

$$6.2. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{2n+3}{2n+1} \right)^{n+1}.$$

$$6.3. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n^2-1}{n^2} \right)^{n^4}.$$

$$6.4. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n-1}{n+3} \right)^{n+2}.$$

$$6.5. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{2n^2+2}{2n^2+1} \right)^{n^2}.$$

$$6.6. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{3n^2-6n+7}{3n^2+20n-1} \right)^{-n+1}.$$

$$6.7. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n^2-3n+6}{n^2+5n+1} \right)^{n/2}.$$

$$6.8. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n-10}{n+1} \right)^{3n+1}.$$

$$6.9. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{6n-7}{6n+4} \right)^{3n+2}.$$

$$6.10.$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{3n^2+4n-1}{3n^2+2n+7} \right)^{2n+5}.$$

$$6.11. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n^2 + n + 1}{n^2 + n - 1} \right)^{-n^2}.$$

$$6.12. \lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{2n^2 + 5n + 7}{2n^2 + 5n + 3} \right)^n.$$

**Задача 7.** Вычислить пределы функций.

$$7.1. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)(x + 1)}{x^4 + 4x^2 - 5}.$$

$$7.2. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x + x^2}.$$

$$7.3. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^2 + 3x + 2)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}.$$

$$7.4. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2x^2 - x - 1)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}.$$

$$7.5. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x^2 + 2x - 3)^2}{x^3 + 4x^2 + 3x}.$$

$$7.6. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)^2}{x^4 + 2x + 1}.$$

$$7.7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 + x)^3 - (1 + 3x)}{x + x^5}.$$

$$7.8. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x - 1}.$$

$$7.9. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 - x - 2}.$$

$$7.10. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 5x^2 + 7x + 3}{x^3 + 4x^2 + 5x + 2}.$$

**Задача 8.** Вычислить пределы функций.

$$8.1. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1 + 2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}.$$

$$8.2. \lim_{x \rightarrow -8} \frac{\sqrt{1 - x} - 3}{2 + \sqrt[3]{x}}.$$

$$8.3. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x - 1}}{\sqrt[3]{x^2 - 1}}.$$

$$8.4. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x + 13} - 2\sqrt{x + 1}}{x^2 - 9}.$$

$$8.5. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt[3]{x - 6} + 2}{x^3 + 8}.$$

$$8.6. \lim_{x \rightarrow 16} \frac{\sqrt[4]{x} - 2}{\sqrt{x} - 4}.$$

$$8.7. \lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{9 + 2x} - 5}{\sqrt[3]{x} - 2}.$$

$$8.8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 - 2x + x^2} - (1 + x)}{x}.$$

$$8.9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{8 + 3x + x^2} - 2}{x + x^2}.$$

$$8.10. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{27 + x} - \sqrt[3]{27 - x}}{x + 2\sqrt[3]{x^4}}.$$

**Задача 9.** Вычислить пределы функций.

$$9.1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \sin x)}{\sin 4x}.$$

$$9.2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 10x}{e^{x^2} - 1}.$$

$$9.3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 5x}{\sin 3x}.$$

$$9.4. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{\cos 7x - \cos 3x}.$$

$$9.5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x}{\operatorname{tg}(\pi(2 + x))}.$$

$$9.6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\operatorname{tg}[2\pi(x + 1/2)]}.$$

$$9.7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^3 x}{4x^2}.$$

$$9.8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 3x}{\sqrt{2+x} - \sqrt{2}}.$$

$$9.9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^x - 1}{\ln(1 + 2x)}.$$

$$9.10. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 2x}{\sin(2\pi(x + 10))}.$$

**Задача 10.** Найти производную.

$$10.1. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$10.2. y = \frac{(2x^2 - 1)\sqrt{1+x^2}}{3x^3}.$$

$$10.3. y = \frac{x^4 - 8x^2}{2(x^2 - 4)}.$$

$$10.4. y = \frac{2x^2 - x - 1}{3\sqrt{2+4x}}.$$

$$10.5. y = \frac{(1+x^8)\sqrt{1+x^8}}{12x^{12}}.$$

$$10.6. y = \frac{x^2}{2\sqrt{1-3x^4}}.$$

$$10.7. y = \frac{(x^2 - 6)\sqrt{(4+x^2)^3}}{120x^5}.$$

$$10.8. y = \frac{(x^2 - 8)\sqrt{x^2 - 8}}{6x^3}.$$

$$10.9. y = \frac{4 + 3x^3}{x^3\sqrt{(2+x^3)^2}}.$$

$$10.10. y = \sqrt[3]{\frac{(1+x^{3/4})^2}{x^{3/2}}}.$$

**Задача 11.** Найти производную.

$$11.1. y = x - \ln\left(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1}\right).$$

$$11.2. y = e^{2x}(2 - \sin 2x - \cos 2x)/8.$$

$$11.3. y = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{e^x - 3}{2}.$$

$$11.4. y = \frac{1}{\ln 4} \ln \frac{1+2^x}{1-2^x}.$$

$$11.5. y = 2\sqrt{e^x+1} + \ln \frac{\sqrt{e^x+1}-1}{\sqrt{e^x+1}+1}.$$

$$11.6. y = \frac{2}{3} \sqrt{(\operatorname{arctg} e^x)^3}.$$

$$11.7. y = \frac{1}{2} \ln(e^{2x} + 1) - 2 \operatorname{arctg} e^x.$$

$$11.8. y = \ln(e^x + 1) + \frac{18e^{2x} + 27e^x + 11}{6(e^x + 1)^3}.$$

$$11.9. y = \frac{2(\sqrt{2^x-1} - \operatorname{arctg} \sqrt{2^x-1})}{\ln 2}.$$

$$11.10. y = 2(x-2)\sqrt{1+e^x} - 2 \ln \frac{\sqrt{1+e^x}-1}{\sqrt{1+e^x}+1}.$$

**Задача 12.** Найти производную.

$$12.1. y = \sqrt{x} \ln(\sqrt{x} + \sqrt{x+a}) - \sqrt{x+a}.$$

$$12.2. y = \ln(x + \sqrt{a^2 + x^2}).$$

$$12.3. y = 2\sqrt{x} - 4 \ln(2 + \sqrt{x}).$$

$$12.4. y = \ln \frac{x^2}{\sqrt{1-ax^4}}.$$

$$12.5. y = \ln(\sqrt{x} + \sqrt{x+1}).$$

$$12.6. y = \ln \frac{a^2 + x^2}{a^2 - x^2}.$$

$$12.7. y = \ln^2(x + \cos x).$$

$$12.8. y = \ln^3(1 + \cos x).$$

$$12.9. y = \ln \frac{x^2}{1-x^2}.$$

$$12.10. y = \operatorname{Intg} \left( \frac{\pi}{4} + \frac{x}{2} \right).$$

**Задача 13.** Найти производную.

$$13.1. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1 \sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$13.2. y = \cos \ln 2 - \frac{1 \cos^2 3x}{3 \sin 6x}.$$

$$13.3. y = \operatorname{tg} \operatorname{lg} \frac{1}{3} + \frac{1 \sin^2 4x}{4 \cos 8x}.$$

$$13.4. y = \operatorname{ctg} \sqrt[3]{5} - \frac{1 \cos^2 4x}{8 \sin 8x}.$$

$$13.5. y = \frac{\cos \sin 5 \cdot \sin^2 2x}{2 \cos 4x}.$$

$$13.6. y = \frac{\sin \cos 3 \cdot \cos^2 2x}{4 \sin 4x}.$$

$$13.7. y = \frac{\cos \ln 7 \cdot \sin^2 7x}{7 \cos 14x}.$$

$$13.8. y = \cos(\operatorname{ctg} 2) - \frac{1}{16} \frac{\cos^2 8x}{\sin 16x}.$$

$$13.9. y = \operatorname{ctg}(\cos 2) + \frac{1}{6} \frac{\sin^2 6x}{\cos 12x}.$$

$$13.10. y = \sqrt[3]{\operatorname{ctg} 2} - \frac{1}{20} \frac{\cos^2 10x}{\sin 20x}.$$

**Задача 14.** Найти производную.

$$14.1. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x}{\sqrt{2}}.$$

$$14.2. y = \arcsin \frac{\sqrt{x} - 2}{\sqrt{5x}}.$$

$$14.3. y = \frac{2x-1}{4} \sqrt{2+x-x^2} + \frac{9}{8} \arcsin \frac{2x-1}{3}.$$

$$14.4. y = \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{1+x^2} - 1}{x}.$$

$$14.5. y = \arccos \frac{x^2 - 4}{\sqrt{x^4 + 16}}.$$

$$14.6. y = \sqrt{\frac{2}{3}} \operatorname{arctg} \frac{3x-1}{\sqrt{6x}}.$$

$$14.7. y = \frac{1}{4} \ln \frac{x-1}{x+1} - \frac{1}{2} \operatorname{arctg} x.$$

$$14.8. y = \frac{1}{2} (x-4) \sqrt{8x-x^2-7} - 9 \arccos \sqrt{\frac{x-1}{6}}.$$

$$14.9. y = \frac{(1+x) \operatorname{arctg} \sqrt{x}}{x^2} + \frac{1}{3x\sqrt{x}}.$$

$$14.10. y = \frac{x^3}{3} \arccos x - \frac{2+x^2}{9} \sqrt{1-x^2}.$$



## Расчетно-графические работы

СЕМЕСТР 1

### ВАРИАНТ 1

Задание № 1. Найти произведение матриц АВ:

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 0 & 2 & -1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 2 & 1 & -1 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{б) } A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 & 2 \\ 2 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ 2 & -2 & -1 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Задание № 2. Найти матрицу, обратную данной:

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

Задание № 3. Вычислить определитель:

$$|A| = \begin{vmatrix} 3 & -3 & -2 & -5 \\ 2 & 5 & 4 & 6 \\ 5 & 5 & 8 & 7 \\ 4 & 4 & 5 & 0 \end{vmatrix}$$

Задание № 4. 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 № 5. Найти косинус угла между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$ :

$$A(0, -3, 6), \quad B(-12, -3, -3), \quad C(-9, -3, -6).$$

Задание № 6. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$ :

$$\mathbf{a} = 3\mathbf{p} + \mathbf{q}, \quad \mathbf{b} = \mathbf{p} - 2\mathbf{q}; \quad |\mathbf{p}| = 4, \quad |\mathbf{q}| = 1, \quad (\mathbf{p} \wedge \mathbf{q}) = \pi/4.$$

Задание № 7. Компланарны ли векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$ ?

$$\mathbf{a} = \{3, 2, 1\}, \quad \mathbf{b} = \{2, 3, 4\}, \quad \mathbf{c} = \{3, 1, -1\}.$$

Задание № 8. Найти расстояние от точки  $M_0$  до плоскости, проходящей через точки  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ :

$$M_1(-1, 2, -3), \quad M_2(4, -1, 0), \quad M_3(2, 1, -2), \quad M_0(1, -6, -5).$$

Задание № 9. Написать канонические уравнения прямой:

$$x - 3y + 2z + 2 = 0, \quad x + 3y + z + 14 = 0.$$

Задание № 10. Вычислить пределы функций.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)(x + 1)}{x^4 + 4x^2 - 5}$$

Задание № 11. Пользуясь таблицей производных, найти производные следующих функций:

$$y = \ln^3(x^2 - 2 \ln x)$$

### ВАРИАНТ 2

**Задание № 1.** Найти произведение матриц АВ:

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 3 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 3 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 5 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{б) } A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 & 3 \\ 8 & 10 & 5 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 0 & -2 & 4 \\ 3 & 1 & 7 \\ 4 & -3 & -1 \end{pmatrix}$$

**Задание № 2.** Найти матрицу, обратную данной:

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

**Задание № 3.** Вычислить определитель:

$$|A| = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 2 & 2 \\ 9 & -8 & 5 & 10 \\ 5 & -8 & 5 & 8 \\ 6 & -5 & 4 & 7 \end{vmatrix}$$

**Задание № 4.** Решить систему уравнений методом: а) обратной матрицы; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса:

$$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 = -2 \\ 2x_1 + 8x_2 - x_3 = 8 \\ 9x_1 + x_2 + 8x_3 = 0 \end{cases}$$

**Задание № 5.** Найти косинус угла между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$ :

$$A(3, 3, -1), \quad B(5, 5, -2), \quad C(4, 1, 1).$$

**Задание № 6.** Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$ :

$$\mathbf{a} = \mathbf{p} - 3\mathbf{q}, \quad \mathbf{b} = \mathbf{p} + 2\mathbf{q}; \quad |\mathbf{p}| = 1/5, \quad |\mathbf{q}| = 1, \quad (\mathbf{p} \wedge \mathbf{q}) = \pi/2.$$

**Задание № 7.** Компланарны ли векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$ ?

$$\mathbf{a} = \{1, 5, 2\}, \quad \mathbf{b} = \{-1, 1, -1\}, \quad \mathbf{c} = \{1, 1, 1\}.$$

**Задание № 8.** Найти расстояние от точки  $M_0$  до плоскости, проходящей через точки  $M_1, M_2, M_3$ :

$$M_1(-3, -1, 1), \quad M_2(-9, 1, -2), \quad M_3(3, -5, 4), \quad M_0(-7, 0, -1).$$

**Задание № 9.** Написать канонические уравнения прямой:

$$x - 2y + z - 4 = 0, \quad 2x + 2y - z - 8 = 0.$$

**Задание № 10.** Вычислить пределы функций.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{1-x} - 3}{2 + \sqrt[3]{x}}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^2 + 3x + 2)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$$

**Задание № 11.** Пользуясь таблицей производных, найти производные следующих функций:

$$y = \ln \log_4 \sin x$$

### ВАРИАНТ 3

**Задание № 1.** Найти произведение матриц АВ:

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 2 & -1 & 0 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & -2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{б) } A = \begin{pmatrix} 5 & 0 & 6 \\ 1 & 2 & -1 \\ 3 & 5 & 8 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$$

**Задание № 2.** Найти матрицу, обратную данной:

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

**Задание № 3.** Вычислить определитель:

$$|A| = \begin{vmatrix} 3 & -5 & 2 & -4 \\ -3 & 4 & -5 & 3 \\ -5 & 7 & -7 & 5 \\ 8 & -8 & 5 & 6 \end{vmatrix}$$

**Задание № 4.** Решить систему уравнений методом: а) обратной матрицы; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - x_3 + 6 = 0 \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 5 = 0 \\ x_1 + x_2 + x_3 + 2 = 0 \end{cases}$$

**Задание № 5.** Найти косинус угла между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$ :

$$A(-1, 2, -3), \quad B(3, 4, -6), \quad C(1, 1, -1).$$

**Задание № 6.** Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$ :

$$\mathbf{a} = 3\mathbf{p} - 2\mathbf{q}, \quad \mathbf{b} = \mathbf{p} + 5\mathbf{q}; \quad |\mathbf{p}| = 4, \quad |\mathbf{q}| = 1/2, \quad (\mathbf{p} \wedge \mathbf{q}) = 5\pi/6.$$

**Задание № 7.** Компланарны ли векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$ ?

$$\mathbf{a} = \{1, -1, -3\}, \quad \mathbf{b} = \{3, 2, 1\}, \quad \mathbf{c} = \{2, 3, 4\}.$$

**Задание № 8.** Найти расстояние от точки  $M_0$  до плоскости, проходящей через точки  $M_1, M_2, M_3$ :

$$M_1(1, -1, 1), \quad M_2(-2, 0, 3), \quad M_3(2, 1, -1), \quad M_0(-2, 4, 2).$$

**Задание № 9.** Написать канонические уравнения прямой:

$$x + y + z - 2 = 0, \quad x - y - 2z + 2 = 0.$$

**Задание № 10.** Вычислить пределы функций.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x-1}}{\sqrt{x^2-1}}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x^2 + 2x - 3)^2}{x^3 + 4x^2 + 3x}$$

**Задание № 11.** Пользуясь таблицей производных, найти производные следующих функций:

$$y = \sin^4 \cos(\pi x - 3)$$

#### ВАРИАНТ 4

**Задание № 1.** Найти произведение матриц АВ:

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & -3 & 0 \\ 4 & 7 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 3 & -1 \\ 0 & 6 & 7 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{б) } A = (-1 \ 0 \ -3 \ 4) \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 2 & -2 \\ -1 & 4 \\ 3 & -5 \end{pmatrix}$$

**Задание № 2.** Найти матрицу, обратную данной:

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

**Задание № 3.** Вычислить определитель:

$$|A| = \begin{vmatrix} 7 & 6 & 3 & 7 \\ 3 & 5 & 7 & 2 \\ 5 & 4 & 3 & 5 \\ 5 & 6 & 5 & 4 \end{vmatrix}$$

**Задание № 4.** Решить систему уравнений методом: а) обратной матрицы; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 0 \\ 3x_2 + 4x_3 + 6 = 0 \\ x_1 + x_3 = 1 \end{cases}$$

**Задание № 5.** Найти косинус угла между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$ :

$$A(-4, -2, 0), \quad B(-1, -2, 4), \quad C(3, -2, 1).$$

**Задание № 6.** Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$ :

$$\mathbf{a} = \mathbf{p} - 2\mathbf{q}, \quad \mathbf{b} = 2\mathbf{p} + \mathbf{q}; \quad |\mathbf{p}| = 2, \quad |\mathbf{q}| = 3, \quad (\mathbf{p} \wedge \mathbf{q}) = 3\pi/4.$$

**Задание № 7.** Компланарны ли векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$ ?

$$\mathbf{a} = \{3, 3, 1\}, \quad \mathbf{b} = \{1, -2, 1\}, \quad \mathbf{c} = \{1, 1, 1\}.$$

**Задание № 8.** Найти расстояние от точки  $M_0$  до плоскости, проходящей через точки  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ :

$$M_1(1, 2, 0), \quad M_2(1, -1, 2), \quad M_3(0, 1, -1), \quad M_0(2, -1, 4).$$

**Задание № 9.** Написать канонические уравнения прямой:

$$2x + 3y + z + 6 = 0, \quad x - 3y - 2z + 3 = 0.$$

**Задание № 10.** Вычислить пределы функций.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+13} - 2\sqrt{x+1}}{x^2 - 9}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^3 - (1+3x)}{x+x^5}$$

**Задание № 11.** Пользуясь таблицей производных, найти производные следующих функций:

$$y = \frac{x}{\sqrt{3-x^2}} - \lg e^{3x}$$

## ВАРИАНТ 5

**Задание № 1.** Найти произведение матриц  $AB$ :

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 5 & 8 & -4 \\ 6 & 9 & -5 \\ 4 & -1 & 3 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & -1 & 4 \\ 5 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{б) } A = \begin{pmatrix} 7 & -1 & 2 & 5 \\ 3 & 0 & -1 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ -3 & 1 & 1 \\ 5 & 0 & -2 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

**Задание № 2.** Найти матрицу, обратную данной:

$$A = \begin{pmatrix} 10 & 20 & 30 \\ 0 & 10 & 20 \\ 0 & 0 & 10 \end{pmatrix}$$

**Задание № 3.** Вычислить определитель:

$$|A| = \begin{vmatrix} 6 & -5 & 8 & 4 \\ 9 & 7 & 5 & 2 \\ 7 & 5 & 3 & 7 \\ -4 & 8 & -8 & -3 \end{vmatrix}$$

**Задание № 4.** Решить систему уравнений методом: а) обратной матрицы; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 1 \\ x_2 - x_3 + 2x_4 = 2 \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_4 = 3 \end{cases}$$

**Задание № 5.** Найти косинус угла между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$ :

$$A(5, 3, -1), B(5, 2, 0), C(6, 4, -1).$$

**Задание № 6.** Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$ :

$$\mathbf{a} = \mathbf{p} + 3\mathbf{q}, \quad \mathbf{b} = \mathbf{p} - 2\mathbf{q}; \quad |\mathbf{p}| = 2, \quad |\mathbf{q}| = 3, \quad (\mathbf{p} \wedge \mathbf{q}) = \pi/3.$$

**Задание № 7.** Компланарны ли векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$ ?

$$\mathbf{a} = \{3, 1, -1\}, \quad \mathbf{b} = \{-2, -1, 0\}, \quad \mathbf{c} = \{5, 2, -1\}.$$

**Задание № 8.** Найти расстояние от точки  $M_0$  до плоскости, проходящей через точки  $M_1, M_2, M_3$ :

$$M_1(1, 0, 2), \quad M_2(1, 2, -1), \quad M_3(2, -2, 1), \quad M_0(-5, -9, 1).$$

**Задание № 9.** Написать канонические уравнения прямой:

$$3x + y - z - 6 = 0, \quad 3x - y + 2z = 0.$$

**Задание № 10.** Вычислить пределы функций.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt[3]{x-6} + 2}{x^3 + 8}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 - x - 2}$$

**Задание № 11.** Пользуясь таблицей производных, найти производные следующих функций:

$$y = 7^{\sqrt[3]{x}} \sin^3 x$$

### ВАРИАНТ 6

**Задание № 1.** Найти произведение матриц  $AB$ :

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 7 & -1 & 1 \\ 4 & 8 & 3 \\ 5 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{б) } A = (5 \ 1 \ 0 \ 3) \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & -4 \\ 3 & 1 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

**Задание № 2.** Найти матрицу, обратную данной:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 0 \\ 3 & 0 & 7 \\ 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

**Задание № 3.** Вычислить определитель:

$$|A| = \begin{vmatrix} 3 & -5 & -2 & 2 \\ -4 & 7 & 4 & 4 \\ 4 & -9 & -3 & 7 \\ 2 & -6 & -3 & 2 \end{vmatrix}$$

**Задание № 4.** Решить систему уравнений методом: а) обратной матрицы; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 11 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 8 \end{cases}$$

**Задание № 5.** Найти косинус угла между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$ :

$$A(-3, -7, -5), B(0, -1, -2), C(2, 3, 0).$$

**Задание № 6.** Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$ :

$$\mathbf{a} = 2\mathbf{p} - \mathbf{q}, \mathbf{b} = \mathbf{p} + 3\mathbf{q}; |\mathbf{p}| = 3, |\mathbf{q}| = 2, (\mathbf{p} \wedge \mathbf{q}) = \pi/2.$$

**Задание № 7.** Компланарны ли векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$ ?

$$\mathbf{a} = \{4, 3, 1\}, \mathbf{b} = \{1, -2, 1\}, \mathbf{c} = \{2, 2, 2\}.$$

**Задание № 8.** Найти расстояние от точки  $M_0$  до плоскости, проходящей через точки  $M_1, M_2, M_3$ :

$$M_1(1, 2, -3), M_2(1, 0, 1), M_3(-2, -1, 6), M_0(3, -2, -9).$$

**Задание № 9.** Написать канонические уравнения прямой:

$$x + 5y + 2z + 11 = 0, \quad x - y - z - 1 = 0.$$

**Задание № 10.** Вычислить пределы функций.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 16} \frac{\sqrt[4]{x} - 2}{\sqrt{x} - 4}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x + 2}{x^3 - x^2 - x + 1}$$

**Задание № 11.** Пользуясь таблицей производных, найти производные следующих функций:

$$y = \cos 2^x + 4^{\sqrt{x}}$$

### ВАРИАНТ 7

**Задание № 1.** Найти произведение матриц  $AB$ :

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 6 \\ 3 & -4 & 0 \\ 0 & 9 & -1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & -4 \\ 6 & -1 & 8 \end{pmatrix} \quad \text{б) } A = \begin{pmatrix} 0 & -3 & 1 \\ 2 & 1 & 5 \\ -4 & 0 & -2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ 2 \end{pmatrix}$$

**Задание № 2.** Найти матрицу, обратную данной:

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

**Задание № 3.** Вычислить определитель:

$$|A| = \begin{vmatrix} 3 & -3 & -5 & 8 \\ -3 & 2 & 4 & -6 \\ 2 & -5 & -7 & 5 \\ -4 & 3 & 5 & -6 \end{vmatrix}$$

**Задание № 4.** Решить систему уравнений методом: а) обратной матрицы; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 7 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 6 \end{cases}$$

**Задание № 5.** Найти косинус угла между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$ :

$$A(2, -4, 6), B(0, -2, 4), C(6, -8, 10).$$

**Задание № 6.** Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$ :

$$\mathbf{a} = 4\mathbf{p} + \mathbf{q}, \quad \mathbf{b} = \mathbf{p} - \mathbf{q}; \quad |\mathbf{p}| = 7, \quad |\mathbf{q}| = 2, \quad (\mathbf{p} \wedge \mathbf{q}) = \pi/4.$$

**Задание № 7.** Компланарны ли векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$ ?

$$\mathbf{a} = \{3, 2, 1\}, \quad \mathbf{b} = \{1, -3, -7\}, \quad \mathbf{c} = \{1, 2, 3\}.$$

**Задание № 8.** Найти расстояние от точки  $M_0$  до плоскости, проходящей через точки  $M_1, M_2, M_3$ :

$$M_1(3, 10, -1), M_2(-2, 3, -5), M_3(-6, 0, -3), M_0(-6, 7, -10).$$

**Задание № 9.** Написать канонические уравнения прямой:

$$3x + 4y - 2z + 1 = 0, \quad 2x - 4y + 3z + 4 = 0.$$

**Задание № 10.** Вычислить пределы функций.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{9+2x} - 5}{\sqrt[3]{x} - 2}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 4x^2 + 5x + 2}{x^3 - 3x - 2}$$

**Задание № 11.** Пользуясь таблицей производных, найти производные следующих функций:

$$y = 2 \ln(\ln x) - 2 \ln 2x$$

### ВАРИАНТ 8

**Задание № 1.** Найти произведение матриц  $AB$ :

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -5 & -1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 7 \\ 3 & -6 & 1 \\ 5 & -1 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{б) } A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 3 & 3 \\ 2 & 0 & -1 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 1 \\ 3 & 0 & -2 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

**Задание № 2.** Найти матрицу, обратную данной:

$$A = \begin{pmatrix} 100 & 200 & 300 \\ 0 & 100 & 200 \\ 0 & 0 & 100 \end{pmatrix}$$

**Задание № 3.** Вычислить определитель:

$$|A| = \begin{vmatrix} -3 & 9 & 3 & 6 \\ -5 & 8 & 2 & 7 \\ 4 & -5 & -3 & -2 \\ 7 & -8 & -4 & -5 \end{vmatrix}$$

**Задание № 4.** Решить систему уравнений методом: а) обратной матрицы; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса:

$$\begin{cases} 4x_1 + 7x_2 + 3x_3 = -10 \\ 2x_1 + 9x_2 - x_3 = 8 \\ -x_1 + 6x_2 - 3x_3 = 3 \end{cases}$$

**Задание № 5.** Найти косинус угла между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$ :

$$A(0, 1, -2), B(3, 1, 2), C(4, 1, 1).$$

**Задание № 6.** Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$ :

$$\mathbf{a} = \mathbf{p} - 4\mathbf{q}, \quad \mathbf{b} = 3\mathbf{p} + \mathbf{q}; \quad |\mathbf{p}| = 1, \quad |\mathbf{q}| = 2, \quad (\mathbf{p} \wedge \mathbf{q}) = \pi/6.$$

**Задание № 7.** Компланарны ли векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$ ?

$$\mathbf{a} = \{4, 3, 1\}, \quad \mathbf{b} = \{6, 7, 4\}, \quad \mathbf{c} = \{2, 0, -1\}.$$

**Задание № 8.** Найти расстояние от точки  $M_0$  до плоскости, проходящей через точки  $M_1, M_2, M_3$ :

$$M_1(-1, 2, 4), \quad M_2(-1, -2, -4), \quad M_3(3, 0, -1), \quad M_0(-2, 3, 5).$$

**Задание № 9.** Написать канонические уравнения прямой:

$$5x + y - 3z + 4 = 0, \quad x - y + 2z + 2 = 0.$$

**Задание № 10.** Вычислить пределы функций.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1-2x+x^2} - (1+x)}{x}; \quad \text{б) } \lim_{\delta \rightarrow -2} \frac{\delta^3 + 5\delta^2 + 8\delta + 4}{\delta^3 + 3\delta^2 - 4}$$

**Задание № 11.** Пользуясь таблицей производных, найти производные следующих функций:

$$y = \frac{\ln \operatorname{tg} x}{e^{1-2x}}$$

### ВАРИАНТ 9

**Задание № 1.** Найти произведение матриц  $AB$ :

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \\ 0 & 5 & 8 \end{pmatrix} \quad \text{б) } A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & 1 \\ 3 & -1 & 4 \\ 5 & 0 & -3 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ -3 \end{pmatrix}$$

**Задание № 2.** Найти матрицу, обратную данной:

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

**Задание № 3.** Вычислить определитель:

$$|A| = \begin{vmatrix} 2 & 5 & 1 & 2 \\ -3 & 7 & -1 & 4 \\ 5 & -9 & 2 & 7 \\ 4 & -6 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

**Задание № 4.** Решить систему уравнений методом: а) обратной матрицы; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 = -5 \\ x_1 + 9x_2 - 4x_3 = -1 \\ -2x_1 + 6x_2 - 3x_3 = 6 \end{cases}$$

**Задание № 5.** Найти косинус угла между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$ :

$$A(3, 3, -1), B(1, 5, -2), C(4, 1, 1).$$

**Задание № 6.** Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$ :

$$\mathbf{a} = \mathbf{p} + 4\mathbf{q}, \quad \mathbf{b} = 2\mathbf{p} - \mathbf{q}; \quad |\mathbf{p}| = 7, \quad |\mathbf{q}| = 2, \quad (\mathbf{p} \wedge \mathbf{q}) = \pi/3.$$

**Задание № 7.** Компланарны ли векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$ ?

$$\mathbf{a} = \{3, 7, 2\}, \quad \mathbf{b} = \{-2, 0, -1\}, \quad \mathbf{c} = \{2, 2, 1\}.$$

**Задание № 8.** Найти расстояние от точки  $M_0$  до плоскости, проходящей через точки  $M_1, M_2, M_3$ :

$$M_1(0, -3, 1), M_2(-4, 1, 2), M_3(2, -1, 5), M_0(-3, 4, -5).$$

**Задание № 9.** Написать канонические уравнения прямой:

$$x - y - z - 2 = 0, \quad x - 2y + z + 4 = 0.$$

**Задание № 10.** Вычислить пределы функций.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{8+3x+x^2}-2}{x+x^2}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3-3x-2}{x+x^2}$$

**Задание № 11.** Пользуясь таблицей производных, найти производные следующих функций:

$$y = \ln(x+2)\ln(\sqrt{1+x^2})$$

## ВАРИАНТ 10

**Задание № 1.** Найти произведение матриц  $AB$ :

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 3 & 9 & 4 \\ 1 & 5 & 3 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -7 & 0 & 4 \\ 8 & 3 & 5 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{б) } A = (7 \quad 2 \quad 0 \quad -1) \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -4 & 1 \\ 1 & -3 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

**Задание № 2.** Найти матрицу, обратную данной:

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

**Задание № 3.** Вычислить определитель:

$$|A| = \begin{vmatrix} 2 & -5 & 4 & 3 \\ 3 & -4 & 7 & 5 \\ 4 & -9 & 8 & 5 \\ -3 & 2 & -5 & 3 \end{vmatrix}$$

**Задание № 4.** 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 № 5.** Найти косинус угла между векторами  $\overrightarrow{AB}$  и  $\overrightarrow{AC}$ :

$$A(1, -2, 3), B(0, -1, 2), C(3, -4, 5).$$

**Задание № 6.** Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$ :

$$\mathbf{a} = \mathbf{p} + 2\mathbf{q}, \quad \mathbf{b} = 3\mathbf{p} - \mathbf{q}; \quad |\mathbf{p}| = 1, \quad |\mathbf{q}| = 2, \quad (\mathbf{p} \wedge \mathbf{q}) = \pi/6.$$

**Задание № 7.** Компланарны ли векторы  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$ ?

$$\mathbf{a} = \{2, 3, 1\}, \quad \mathbf{b} = \{-1, 0, -1\}, \quad \mathbf{c} = \{2, 2, 2\}.$$

**Задание № 8.** Найти расстояние от точки  $M_0$  до плоскости, проходящей через точки  $M_1, M_2, M_3$ :

$$M_1(-3, 4, -7), \quad M_2(1, 5, -4), \quad M_3(-5, -2, 0), \quad M_0(-12, 7, -1).$$

**Задание № 9.** Написать канонические уравнения прямой:

$$2x + y + z - 2 = 0, \quad 2x - y - 3z + 6 = 0.$$

**Задание № 10.** Вычислить пределы функций.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{27+x} - \sqrt[3]{27-x}}{x + 2\sqrt[3]{x^4}}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2x^2 - x - 1)^2}{x^3 + 2x^3 - x - 2}$$

**Задание № 11.** Пользуясь таблицей производных, найти производные следующей функции

$$y = e^{\cos x \sqrt{\sin x}}$$

## СЕМЕСТР 2

### ВАРИАНТ 1

**Задание 1.** Найти неопределенные интегралы.

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

**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.

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

### ВАРИАНТ 2

**Задание 1.** Найти неопределенные интегралы.

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

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

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

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

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

**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  $M(x, y)$

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

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

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

### ВАРИАНТ 3

**Задание 1.** Найти неопределенные интегралы.

$$\text{а) } \int \frac{x^3 dx}{\sqrt{1-x^8}}; \quad \text{б) } \int x3^x dx; \quad \text{в) } \int \frac{(3x-7)dx}{x^3+4x^2+4x+16}$$

**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.

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

**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.

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

### ВАРИАНТ 4

**Задание 1.** Найти неопределенные интегралы.

$$\text{а) } \int \frac{dx}{\cos^2 x(3\operatorname{tg} x + 1)} \quad \text{б) } \int \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx \quad \text{в) } \int \frac{dx}{x^3 + x^2 + 2x + 2}$$

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

$$\int_0^1 x^2 e^{3x} dx.$$

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

$$y=x^2-4x+8, y=3x^2-x^3.$$

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

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

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

$$z = \operatorname{arctg}(y/x), M(1;1)$$

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

$$z = e^x(x + y^2)$$

### ВАРИАНТ 5

**Задание 1.** Найти неопределенные интегралы.

$$\text{а) } \int \frac{\cos 3x dx}{4 + \sin 3x} \quad \text{б) } \int x^2 e^{3x} dx \quad \text{в) } \int \frac{x^2 dx}{x^3 + 5x^2 + 8x + 4}$$

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

$$\int_0^{\pi} (8x^2 + 16x + 17) \cos 4x dx.$$

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

$$y = x^3 - 3x, y = 4x + 6.$$

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

$$z = \operatorname{arctg}(xy)$$

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

$$z = 20 - \frac{x^2}{4} - y^2, M(4;2)$$

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

$$z = 3x + 6y - x^2 - xy - y^2$$

### ВАРИАНТ 6

**Задание 1.** Найти неопределенные интегралы.

$$\text{а) } \int \frac{\sin x dx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}} \quad \text{б) } \int x \arcsin \frac{1}{x} dx \quad \text{в) } \int \frac{(x+3)}{x^3 + x^2 - 2x} dx$$

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

$$\int_{-2}^0 (x^2 + 2)e^{\frac{x}{2}} dx.$$

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

$$y = \sqrt{x}, y = x^3.$$

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

$$z = \frac{2x - y}{x + 2y}$$

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

$$z = x^2 + y^2, M(4;2)$$

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

$$z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 1$$

### ВАРИАНТ 7

**Задание 1.** Найти неопределенные интегралы.

$$\text{а) } \int \frac{(x + \arctg x) dx}{1 + x^2} \quad \text{б) } \int x \ln(x^2 + 1) dx \quad \text{в) } \int \frac{(x^2 - 3) dx}{x^4 + 5x^2 + 6}$$

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

$$\int_0^{\frac{\pi}{6}} \sin^4 3x dx.$$

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

$$y = 9 - x^2, y = x^2 - 2x + 5.$$

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

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

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

$$z = 5x^2y^2 - 3xy^3 + y^4, M(1;1)$$

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

$$z = \frac{x^2}{1 - 2y}$$

### ВАРИАНТ 8

**Задание 1.** Найти неопределенные интегралы.

$$\text{а) } \int \frac{\arctg \sqrt{x} dx}{\sqrt{x}(1+x)} \quad \text{б) } \int x \sin x \cos x dx \quad \text{в) } \int \frac{x^2 dx}{x^4 - 81}$$

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

$$\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \operatorname{ctg} x dx.$$

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

$$y = 3x^2 + 1, y = 3x + 7.$$

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

$$z = \frac{2xy}{x - y}$$

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

$$z = x^2 - 2xy + 3y - 1, M(1;2)$$

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

$$z = 2xy - 4x - 2y$$

### ВАРИАНТ 9

**Задание 1.** Найти неопределенные интегралы.

$$\text{а) } \int \frac{\sin x dx}{\sqrt[3]{3 + 2 \cos x}} \quad \text{б) } \int x^2 \sin 4x dx \quad \text{в) } \int \frac{(x^2 - x + 1) dx}{x^4 + 2x^3 - 3}$$

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

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x dx}{1 + \sin x}$$

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

$$y^2=9x, y=3x.$$

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

$$z = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

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

$$z = \frac{5}{x^2 + y^2}, M(-1;2)$$

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

$$z = x^2 + y^2 - 2x - 2y + 8$$

#### ВАРИАНТ 10

**Задание 1.** Найти неопределенные интегралы.

$$а) \int \frac{\sqrt[3]{4 + \ln x}}{x} dx$$

$$б) \int x \ln^2 x dx$$

$$в) \int \frac{(x^3 - 6)}{x^4 + 6x^2 + 8} dx$$

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

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{5 + \cos x} dx.$$

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

$$y^2=9x, y=x+2.$$

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

$$z = x^2 \sin^2 y$$

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

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

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

$$z = x^3 y^2 (6 - x - y), (x > 0, y > 0)$$

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции**

### **5.1 Критерии оценивания коллоквиума**

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 тестирования**

При тестировании все верные ответы берутся за 100%.

90%-100% отлично

75%-90% хорошо

60%-75% удовлетворительно

менее 60% неудовлетворительно

### **5.3 Критерии оценивания качества выполнения расчетно-графических работ, контрольных работ**

Оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если обучающийся почти ответил на все вопросы, поставленные преподавателем на защите.

Оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, если обучающийся не проявил глубоких теоретических знаний при ответе на вопросы.

### **5.4 Критерии оценивания для сдачи зачета по дисциплине « Математика»**

Оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если обучающийся почти ответил на все вопросы, поставленные преподавателем на защите.

Оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, если обучающийся не проявил глубоких теоретических знаний при ответе на вопросы.

## 5.5 Критерии оценивания экзамена по дисциплине «Математика»

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.