

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

«математика»

для направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент»  
профиль “Финансовый менеджмент”



Б2.Пд	Преддипломная практика стационарная, выездная									+
Б3.ВКР	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты									+
Б3.ГЭ	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена									+
Этапы формирования компетенций		1	2	3	4	5	6			7

### Форма обучения-заочная

Индекс	семестр	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-10	Владение навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления										
Б1.Б06	Математика	+	+								
Б1.Б07	Статистика (теория статистики, социально-экономическая статистика)			+	+						
Б1.В.ОД.11	Исследования систем управления				+						
Б1.Б08	Методы принятия управленческих решений						+				
Б2.У1	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, стационарная						+				
Б1.Б26	Налоговый менеджмент								+		

Б2.П1	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, стационарная, выездная									+		
Б1.Б15	Финансовый менеджмент										+	
Б1.В.ДВ.05.1	Страховой менеджмент										+	
Б1.В.ДВ.05.2	Страхование в системе управления рисками										+	
Б2.Пд	Преддипломная практика стационарная, выездная											+
Б3.ВКР	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты											+
Б3.ГЭ	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена											+
Этапы формирования компетенций		1	2	3	4		5		6	7	8	

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижения обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

### ***2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования (промежуточная аттестация)***

	Показатели	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство
		пороговый (удовлетворительно)	Стандартный (хорошо)	эталонный (отлично)	
ПК-10	Знать	связи между различными математическими понятиями, структурами, основные математические методы.	основные законы и методы математического анализа в формализации решения прикладных задач.	методы работы с информацией в глобальных компьютерных сетях	Теоретические вопросы
	Уметь	Уметь консультационной поддержкой использовать математические методы формализации решения. Применять основные методы доказательства утверждений (от противного, математической индукции и др.).	уметь корректно выражать и аргументировано обосновывать положения предметной области знания	применять компьютерные математические программы при решении задач	Практические задания
	Владеть	основными математическими методами решения прикладных задач.	разными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символическим, словесным и др.).	разными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символическим, словесным и др.).	Практические задания

## ***2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости***

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства **
1	Элементы линейной алгебры	ПК-10	РГР1
2	Элементы векторной алгебры	ПК-10	РГР2
3	Введение в математический анализ	ПК-10	РГР3
4	Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	ПК-10	РГР4
5	Интегральное исчисление	ПК-10	РГР5
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ПК-10,	РГР6
7	Числовые и функциональные ряды	ПК-10	РГР7
8	Элементы теории вероятности	ПК-10	РГР8

#### Форма обучения –заочная

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства **
1	Элементы линейной алгебры	ПК-10	Контрольная работа№1
2	Элементы векторной алгебры	ПК-10	Контрольная работа№1
3	Введение в математический анализ	ПК-10	Контрольная работа№1

4	Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных	ПК-10	Контрольная работа №2
5	Интегральное исчисление	ПК-10	Контрольная работа №2
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ПК-10	Контрольная работа №2
7	Числовые и функциональные ряды	ПК-10	Контрольная работа №2
8	Элементы теории вероятности	ПК-10	Контрольная работа №2

#### ***Критерии и шкала оценивания заданий (РГР)***

Форма обучения – **очная**

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	<i>Студент правильно выполнил задание (РГР). Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении простейших и основных задач в рамках усвоенного учебного материала.</i>
«не зачтено»	<i>При выполнении задания (РГР) студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении простейших и основных задач в рамках учебного материала. Допущено несколько существенных ошибок.</i>

#### ***Критерии и шкала оценивания контрольной работы***

Форма обучения – **заочная**

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	<i>Студент правильно выполнил контрольную работу. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении простейших и основных задач в рамках усвоенного учебного материала.</i>
«не зачтено»	<i>При выполнении контрольной работы студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении простейших и основных задач в рамках учебного материала. Допущено несколько существенных ошибок.</i>

### ***2.3. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации***

## Форма обучения-очная

1. Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Студент правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Ответил на все дополнительные вопросы	Эталонный
	Студент с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Стандартный
	Студент показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. Ответил на некоторые теоретические вопросы, выполнил более половины практического задания. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы.	Пороговый
«не зачтено»	При ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий обучающийся показал слабый уровень знаний и умений.	Компетенции не сформированы

2. Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется четырехбалльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Критерии	Уровень освоения компетенций
Отлично	Студент показал глубокие знания в объеме пройденного учебного материала, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе; продемонстрировал безукоризненное владение математическим аппаратом на практике.	Эталонный
Хорошо	Студент показал достаточный уровень знаний программного материала, иногда допуская некоторые неточности при ответе на вопросы и решении задач.	Стандартный

<i>Удовлетворительно</i>	<i>Студент показал только минимальный уровень знаний пройденного материала, отвечал с ошибками, но на наводящие вопросы давал верные ответы.</i>	<i>Пороговый</i>
<i>Неудовлетворительно</i>	<i>Обучающийся продемонстрировал наличие грубых ошибок в ответе, абсолютное непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.</i>	<i>Компетенции не сформированы</i>

### Форма обучения-заочная

1. Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Уровень освоения компетенций</i>
<i>«зачтено»</i>	<i>Студент правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Ответил на все дополнительные вопросы</i>	<i>Эталонный</i>
	<i>Студент с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Ответил на большинство дополнительных вопросов</i>	<i>Стандартный</i>
	<i>Студент показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. Ответил на некоторые теоретические вопросы, выполнил более половины практического задания. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы.</i>	<i>Пороговый</i>
<i>«не зачтено»</i>	<i>При ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий обучающийся показал слабый уровень знаний и умений.</i>	<i>Компетенции не сформированы</i>

2. Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется четырехбалльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Критерии</i>	<i>Уровень освоения</i>
-------------------------	-----------------	-------------------------

		компетенций
<i>Отлично</i>	<i>Студент показал глубокие знания в объеме пройденного учебного материала, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе; продемонстрировал безукоризненное владение математическим аппаратом на практике.</i>	<i>Эталонный</i>
<i>Хорошо</i>	<i>Студент показал достаточный уровень знаний программного материала, иногда допуская некоторые неточности при ответе на вопросы и решении задач.</i>	<i>Стандартный</i>
<i>Удовлетворительно</i>	<i>Студент показал только минимальный уровень знаний пройденного материала, отвечал с ошибками, но на наводящие вопросы давал верные ответы.</i>	<i>Пороговый</i>
<i>Неудовлетворительно</i>	<i>Обучающийся продемонстрировал наличие грубых ошибок в ответе, абсолютное непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.</i>	<i>Компетенции не сформированы</i>

### **2.3. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации**

1. Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Критерии оценивания</i>	<i>Уровень освоения компетенций</i>
<i>«зачтено»</i>	<i>Студент правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Ответил на все дополнительные вопросы</i>	<i>Эталонный</i>
	<i>Студент с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Ответил на большинство дополнительных вопросов</i>	<i>Стандартный</i>
	<i>Студент показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. Ответил на некоторые теоретические вопросы, выполнил более половины</i>	<i>Пороговый</i>

	<i>практического задания. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы.</i>	
<i>«не зачтено»</i>	<i>При ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий обучающийся показал слабый уровень знаний и умений.</i>	<i>Компетенции не сформированы</i>

2. Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется четырехбалльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Критерии</i>	<i>Уровень освоения компетенций</i>
<i>Отлично</i>	<i>Студент показал глубокие знания в объеме пройденного учебного материала, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе; продемонстрировал безукоризненное владение математическим аппаратом на практике.</i>	<i>Эталонный</i>
<i>Хорошо</i>	<i>Студент показал достаточный уровень знаний программного материала, иногда допуская некоторые неточности при ответе на вопросы и решении задач.</i>	<i>Стандартный</i>
<i>Удовлетворительно</i>	<i>Студент показал только минимальный уровень знаний пройденного материала, отвечал с ошибками, но на наводящие вопросы давал верные ответы.</i>	<i>Пороговый</i>
<i>Неудовлетворительно</i>	<i>Обучающийся продемонстрировал наличие грубых ошибок в ответе, абсолютное непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.</i>	<i>Компетенции не сформированы</i>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости**  
**Форма обучения-очная**

Образец РГР1: Элементы линейной алгебры.

1. Вычислите определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 & 5 & 1 \\ -6 & 2 & 0 & 7 & -1 \\ 4 & -8 & 3 & 1 & -5 \\ 2 & 4 & 0 & 2 & 4 \\ -4 & 3 & 8 & 5 & 1 \end{vmatrix}$$

2. Выполните действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & -2 & 4 \\ 4 & 2 & 5 & 1 & 7 \\ 2 & -1 & 1 & 8 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 \\ -2 & -1 & 2 \\ 3 & -2 & -1 \end{pmatrix}$$

3. Найдите матрицу, обратную к данной

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

4. Решите систему уравнений тремя способами

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

Образец РГР2: Векторная алгебра

**Задача**

Даны координаты вершин пирамиды ABC. Требуется: 1) записать векторы AB, AC и AD в системе орт и найти модули этих векторов; 2) найти направляющие косинусы векторов AB, AC и AD; 3) найти угол BA; 4) найти проекцию вектора AD на вектор AB; 5) найти площадь грани ABC; 6) найти объем пирамиды ABCD; 7) найти длину высоты, опущенной из вершины D; 8) найти координаты вершины E параллелограмма ABCE.

$$A(2; -3; 1), B(6; 1; -1), C(4; 8; -9), D(2; -1; 2).$$

Образец РГР3: Введение в математический анализ

**Задание 1** Найти область определения функции.

a)  $y = \sqrt{4-5x} + 3 \arccos \frac{2x+3}{6x}$  б)  $y = \sqrt{\ln \frac{5x-x^2}{4}}$

**Задача 2** Построить графики функций при помощи преобразований графиков основных элементарных функций.

a)  $y = 2 \sin(2x-1)$

б)  $y = |\log|x||$

**Задача 3** Найти предел функции не пользуясь правилом Лопиталья.

$$a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x - 8}{5x^3 - 4x + 6}$$

$$б) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x}$$

Образец РГР4: Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных

Задача 1. Вычислить производную

$$a) y = x \arcsin(1/x) + \ln|x + \sqrt{x^2 - 1}|, \quad x > 0.$$

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

$$в) y = \begin{cases} x = \frac{3t^2 + 1}{3t^3}, \\ y = \sin\left(\frac{t^3}{3} + t\right). \end{cases}$$

$$г) y = (\sin x)^{5e^x}.$$

Задача 2. Построить график функции с помощью дифференциального исчисления.

$$a) y = \frac{2x}{2+x^2}.$$

$$б) y = x - \ln(1+x).$$

Образец РГР5: Интегральное исчисление

Задача 1. Вычислить

$$a) \int \frac{1 + \ln x}{x} dx.$$

$$б) \int \operatorname{arctg} \sqrt{4x-1} dx.$$

$$в) \int \frac{x^3 - 17}{x^2 - 4x + 3} dx.$$

$$г) \int \frac{\sqrt[3]{(1 + \sqrt[3]{x^2})^2}}{x^2 \sqrt{x}} dx.$$

Задача 2. Вычислить

$$a) \int_{\pi/2}^{2 \operatorname{arctg} 2} \frac{dx}{\sin^2 x (1 + \cos x)}.$$

$$б) \int_0^{2\pi} (3x^2 + 5) \cos 2x dx.$$

**Задача 3. Вычислить**

a)  $\int_{\frac{1}{2}}^{+\infty} \frac{dx}{x\sqrt{1+x^2}}$

б)  $\int_0^{\pi/2} \operatorname{tg} x dx$

**Образец РГР 6: Обыкновенные дифференциальные уравнения.**

Найдите общее решение дифференциального уравнения:

а)  $2xyy' = x^2 + y^2$ .    б)  $xy' - y = x^2 \cos x$ .    в)  $y'' = \frac{y'}{\sin x}$     г)  $y''y + (y')^2 = 0$

1. Найдите частное решение дифференциального уравнения:

а)  $y'' - y' = x + 1$ ;  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 2$

б)  $y'' + 16y = 17e^{-x}$ ;  $y(0) = 2$ ,  $y'(0) = 7$ .

в)  $y'' + 9y = 5 \cos 2x$ ;  $y(0) = -1$ ,  $y'(0) = 1$ .

2. Найдите общее решение системы дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 7x - 5y, \\ \frac{dy}{dt} = -4x + 8y. \end{cases}$$

**Образец РГР 7: Числовые и функциональные ряды**

1. Определите характер сходимости знакочередующегося ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 3^n}{2n!}$ .

2. Найдите интервал сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n (x+3)^n}{\sqrt{n}}$ .

3. Вычислите определенный интеграл  $\int_0^{0.5} \ln(1+x^3) dx$  с точностью до 0,001,

разложив подынтегральную функцию в степенной ряд и затем почленно его проинтегрировав.

4. Найдите три первых, отличных от нуля, члена разложения в степенной ряд решения  $y = y(x)$  дифференциального уравнения  $y' = \sin x + 0,5y^2$ , удовлетворяющего начальному условию  $y(0) = 1$ .

5. Разложите функцию  $f(x) = x + 1$  в ряд Фурье на интервале  $(-2, 2)$ .

**Образец варианта РГР 8: Теория вероятностей**

1. Найдите вероятность того, что случайно выбранная кость домино содержит в сумме менее 7 точек (очков)?
2. В ящике 6 белых, 5 синих и 3 красных шара. Наудачу вынимают сразу 4 шара. Найдите вероятность того, что среди них окажутся 3 синих шара.

3. Из букв А, О, Р, З, Я, Л составляются четырёхбуквенные «слова». Найдите вероятность того, что получится слово ЗАРЯ.
4. 7 человек случайным образом рассаживаются на 7-местную скамейку. Найдите вероятность того, что три определенных лица окажутся рядом.
5. В двух урнах находятся шары, отличающиеся только цветом, причем в 1-ой урне 5 белых, 11 черных и 8 красных, а 2-ой соответственно 10,8 и 6. Из обеих урн наудачу извлекается по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара одного цвета ?
6. Рабочий обслуживает три станка, работающих независимо друг от друга. Вероятность того, что в течение часа не потребует внимания первый станок-0,9; второй -0,8; третий -0,85. Найдите вероятность того, что в течение часа хотя бы один станок потребует внимание рабочего.
7. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,6. После первого попадания стрельба прекращается. Найдите вероятность того, что будет произведено ровно 4 выстрела.
8. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,6. Произведено 4 выстрела. Найдите вероятность того, что будет ровно два попадания.
9. Из карточек составлено слово ПОКОЛЕНИЕ. Ребёнок случайно рассыпал карточки и выложил в строчку наугад 4 из них. Найдите вероятность того, что получилось слово ПОЛЕ.
10. Сколько раз нужно повторить испытание, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,45, утверждать, что хотя бы один раз произойдет событие, вероятность которого в каждом испытании равна 0,05?
11. Прибор может работать в двух режимах: нормальном и ненормальном. Нормальный режим наблюдается в 80% всех случаев, ненормальным в 20%. Вероятность выхода из строя прибора в нормальном режиме равна 0,1; в ненормальном режиме - 0,7. Найдите вероятность выхода прибора из строя.
12. В партии 5% бракованных изделий. Какова вероятность того, что среди взятых на испытание 5 изделий: а) не окажется ни одного бракованного; б) будет 2 бракованных; в) не более 2 бракованных изделий?
13. На тракторном заводе рабочий за смену изготавливает 150 деталей. Вероятность того, что деталь окажется 1-го сорта, равна 0,8. Какова вероятность того, что рабочий за смену изготовит: а) не менее 72, но не более 84 деталей 1-го сорта; б) 90 деталей 1-го сорта?
14. Проводится 600 независимых испытаний, в каждом из которых событие А появляется с постоянной вероятностью 0,01. Напишите для числа появлений события А в этих испытаниях: а) биномиальный закон распределения; б) распределение Пуассона.
15. Дан закон распределения случайной величины X. Найдите  $M(X)$ ,  $D(X)$  и  $\sigma(X)$ .

X	23	25	28	29
p	0,3	0,2	0,4	0,1

16. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения  $F(X)$ . Требуется:
- а) найти функцию плотности  $f(x)$ ;
  - б) найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение;
  - в) найти вероятность того, что X примет значение, заключенное в интервале (0, 1);
  - г) построить графики функции  $F(x)$  и  $f(x)$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1 \\ (1/3)(x+1), & -1 < x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$$

17. Дан закон распределения дискретной случайной величины  $X$ . Найдите интегральную функцию распределения и постройте ее график.

$X$	3	5	7	9	11
$p$	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1

18. Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону,  $M(X)=30$ ,  $\sigma(x)=10$ . Найдите вероятность того, что: а)  $X$  примет значение, принадлежащее интервалу (10; 50); б) вероятность того, что отклонение  $X$  по абсолютной величине от  $M(X)$  будет меньше 2.

### Форма обучения-заочная

Формой текущего контроля является контрольная работа. При выполнении контрольных работ студент должен руководствоваться следующими указаниями:

1) каждая работа должна выполняться в отдельной тетради (в клетку), на внешней обложке которой должны быть ясно написаны фамилия студента, его инициалы, номер контрольной работы;

2) контрольные задачи следует располагать в порядке номеров, указанных в заданиях. Перед решением каждой задачи надо полностью переписать ее условия;

3) решение задач следует излагать подробно, делая соответствующие ссылки на вопросы теории с указанием необходимых формул, теорем;

4) решение задач геометрического содержания должно сопровождаться чертежами, выполненными аккуратно, с указанием осей координат и единиц масштаба. Объяснения к задачам должны соответствовать обозначениям, приведенным на чертежах;

5) на каждой странице тетради необходимо оставлять поля шириной 3 – 4 см для замечаний преподавателя;

б) контрольные работы должны выполняться самостоятельно. Не самостоятельно выполненная работа лишает студента возможности проверить степень своей подготовленности по теме. Если преподаватель установит несамостоятельное выполнение работы, то она не будет зачтена.

7) Контрольная работа №1 выполняется в первом семестре, контрольная №2 – во втором.

8) Номер варианта контрольной работы выбирается студентом по первой букве фамилии студента.

Первая буква фамилии	№ варианта контрольной работы
А, Т, Ф	1
Б, Ш, Ч	2
В, К, Х	3
Г, М, Ц	4
Д, У, Э	5
Ж, Л, Ю	6
З, О, Я	7
И, С, Н	8
Е, П, Щ	9
Ё, Р, Ё	10

Контрольная работа №1

Вариант №1 задания: 1,11,21,31,41,51,61,71,81,91.

Вариант №2 задания: 2,12,22,32,42,52,62,72,82,92.

Вариант №3 задания: 3,13,23,33,43,53,63,73,83,93,93.

Вариант №4 задания: 4,14,24,34,44,54,64,74,84,94.

Вариант №5 задания: 5,15,25,35,45,55,65,75,85,95.

Вариант №6 задания: 6,16,26,36,46,56,66,76,86,96.

Вариант №7 задания: 7,17,27,37,47,57,67,77,87,97.

Вариант №8 задания: 8,18,28,38,48,58,68,78,98.

Вариант №9 задания: 9,19,29,39,49,59,69,79,89,99.

Вариант №10 задания: 10,20,30,40,50,60,70,80,90,100.

### Контрольная работа №2

Вариант №1 задания: 1,11,21,31,41,51,61,71,81,91,101,111,121,131,141.

Вариант №2 задания: 2,12,22,32,42,52,62,72,82,92,102,112,122,132,142.

Вариант №3 задания: 3,13,23,33,43,53,63,73,83,93,103,113,123,133,143.

Вариант №4 задания: 4,14,24,34,44,54,64,74,84,94,104,114,124,134,144.

Вариант №5 задания: 5,15,25,35,45,55,65,75,85,95,105,115,125,135,145.

Вариант №6 задания: 6,16,26,36,46,56,66,76,86,96,106,116,126,136,146.

Вариант №7 задания: 7,17,27,37,47,57,67,77,87,97,107,117,127,137,147.

Вариант №8 задания: 8,18,28,38,48,58,68,78,98,108,118,128,138,148.

Вариант №9 задания: 9,19,29,39,49,59,69,79,89,109,119,129,139,149.

Вариант №10 задания: 10,20,30,40,50,60,70,80,90,110,120,130,140,150.

### Контрольная работа № 1

1. Элементы линейной алгебры

1 – 10. Дана система линейных уравнений

$$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y + a_{13}z = b_1 \\ a_{21}x + a_{22}y + a_{23}z = b_2 \\ a_{31}x + a_{32}y + a_{33}z = b_3. \end{cases}$$

Доказать ее совместность и решить тремя способами:

- 1) методом Гаусса;
- 2) метод Крамера;
- 3) средствами матричного исчисления.

$$1. \begin{cases} x+2y+3z=5 \\ 4x+5y+6z=8 \\ 7x+8y=2 \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 3x+y+3z=2 \\ 5x-2y+2z=1 \\ 2x+2y+3z=1 \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} x+2y+3z=3 \\ 2x+6y+4z=6 \\ 3x+10y+8z=21 \end{cases}$$

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

$$5. \begin{cases} x-y+z=6 \\ x-2y+z=9 \\ x-4y-2z=3 \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} 4x+2y-z=1 \\ 5x+3y-2z=2 \\ 3x+2y-3z=0 \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 2x-3y+z=-7 \\ x+2y-3z=14 \\ -x-y+5z=-18 \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} x+2y+3z=8 \\ 4x+5y+6z=19 \\ 7x+8y=1 \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} 5x+2y+5z=4 \\ 3x+5y-3z=-1 \\ -2x-4y+3z=1 \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} 3x+2y+z=-8 \\ 2x+3y+z=-3 \\ 2x+y+3z=-1 \end{cases}$$

## 2. Элементы векторной алгебры

11 – 20. Даны координаты вершин пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ . Найти: 1) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ; 2) угол между ребром  $A_1A_4$  и гранью  $A_1A_2A_3$ ; 3) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ; 4) объем пирамиды; 5) высоту, опущенную из вершины  $A_4$  на грань  $A_1A_2A_3$ .

$$11. A_1(1;2;-3), A_2(1;0;1), A_3(-2;-1;6), A_4(0;-5;-4)$$

$$12. A_1(1;5;-7), A_2(-3;6;3), A_3(-2;7;3), A_4(-4;8;-12)$$

$$13. A_1(1;3;0), A_2(4;-1;2), A_3(3;0;1), A_4(-4;3;5)$$

$$14. A_1(2;-1;-2), A_2(1;2;1), A_3(5;0;-6), A_4(-1;9;-7)$$

$$15. A_1(-1;2;5), A_2(6;5;8), A_3(3;5;8), A_4(8;4;1),$$

$$16. A_1(5;-2;3), A_2(-1;2;1), A_3(2;-1;-6), A_4(0;3;-4)$$

$$17. A_1(6;-2;-3), A_2(1;2;1), A_3(-4;1;-6), A_4(1;5;-4)$$

$$18. A_1(-1;-3;3), A_2(-1;2;1), A_3(2;-1;-6), A_4(0;5;4)$$

19.  $A_1(6;-2), A_2(-2;7), A_3(-2;1), A_4(-2;5)$   
 20.  $A_1(-4;8), A_2(-2;-6), A_3(2;4), A_4(4;2)$

### 3. Аналитическая геометрия на плоскости

21. В треугольнике  $ABC$  даны: уравнение стороны  $AB$ :  $5x-3y+12=0$ , уравнения высот  $AM$ :  $4x-3y+1=0$  и  $BN$ :  $7x+2y-22=0$ . Составить уравнения двух других сторон и третьей высоты этого треугольника.

22. Даны две вершины  $A(3;-1)$  и  $B(5;7)$  треугольника  $ABC$  и точка  $N(4;-1)$  пересечения его высот. Составить уравнения сторон треугольника.

23. Дано уравнение одной из сторон квадрата  $x+3y-7=0$  и точка пересечения его диагоналей  $M(0;-1)$ . Найти уравнения трех остальных сторон квадрата.

24. Составить уравнения сторон треугольника, зная одну его вершину  $B(2;6)$ , а также уравнения высоты  $x-7y+15=0$  и биссектрисы  $7x+y+5=0$ , проведенных из одной вершины.

25. Точка  $A(5;-1)$  является вершиной квадрата, одна из его сторон лежит на прямой  $4x-3y-7=0$ . Составить уравнения других сторон квадрата.

26. Даны две противоположные вершины квадрата  $A(3;0)$  и  $C(-4;1)$ . Найти координаты двух его других вершин.

27. Даны уравнения боковых сторон равнобедренного треугольника  $3x+y=0$  и  $x-3y=0$  и точка  $(5;0)$  на его основании. Найти периметр и площадь треугольника.

28. Две противоположные вершины квадрата находятся в точках  $A(3;5)$  и  $B(1;-3)$ . Найти его площадь.

29. Даны уравнения двух сторон треугольника и  $x-4y-3=0$ . Найти уравнение третьей стороны, если известно, что медианы этого треугольника пересекаются в точке  $M(3;1)$ .

30. Составить уравнения сторон треугольника, если дана одна его вершина  $B(2;-7)$ , а также уравнения высоты  $3x+2y+11=0$  и медианы  $x+2y+7=0$  и  $x+2y+7=0$ , проведенных из разных вершин.

#### 4. Аналитическая геометрия в пространстве

31. Составить уравнение плоскости проходящей через точку  $M(3; -2; -7)$  параллельно плоскости  $2x - 3z + 5 = 0$ .

32. Составить уравнение плоскости, которая проходит через две точки  $M_1(1; -1; -2)$  и  $M_2(3; 1; 1)$  перпендикулярно к плоскости  $x - 2y + 3z - 5 = 0$ .

33. Даны вершины треугольника  $A(3; 6; -7)$ ,  $B(-5; 2; 3)$  и  $C(4; -7; -2)$ . Составить параметрическое уравнение его медианы, проведенной из вершины С.

34. Составить уравнение прямой, которая проходит через точку и пересекает прямую и пересекает прямую  $M(-1; 2; -3)$  перпендикулярно к вектору  $\vec{a} = \{6; -2; -3\}$  и пересекает

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

35. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $L(2; -3; -5)$  перпендикулярно к плоскости  $6x - 3y - 5z + 2 = 0$ .

36. Составить уравнение плоскости, проходящей через прямую  $x = 2t + 1, y = -3t + 2, z = 2t - 3$  и точку  $A(2; -2; 1)$ .

37. Составить уравнение плоскости, проходящей через две параллельные прямые  $\frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-3}{-2}, \frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+3}{-2}$ .

38. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку пересечения плоскостей  $2x + 2y + z - 4 = 0, 2x - y + 3z - 3 = 0, 4x + 5y - 2z - 12 = 0$  и через точки  $M(0; 3; 0)$  и  $N(1; 1; 1)$ .

39. Дана плоскость  $x + y - 2z - 6 = 0$  и вне ее точка  $M(1; 1; 1)$ . Найти точку N, симметричную точке M относительно данной плоскости.

40. Найти координаты точки пересечения прямой  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-2}{1}$  с плоскостью  $3x - y + 2z + 5 = 0$ .

#### 5. Полярная система координат

41 – 50. Линия задана уравнением  $r = r(\varphi)$  в полярной системе координат. Требуется: 1) построить линию по точкам, начиная от  $\varphi = 0$  до  $\varphi = 2\pi$  и придавая  $\varphi$

значения через промежуток  $\frac{\pi}{8}$ ; 2) найти уравнение данной линии в декартовой прямоугольной системе координат, у которой начало совпадает с полюсом, а положительная полуось абсцисс – с полярной осью; 3) по уравнению в декартовой прямоугольной системе координат определить, какая это линия.

$$41. r = \frac{5}{1 - \frac{1}{2} \cos \varphi}$$

$$42. r = \frac{6}{1 - \cos \varphi}$$

$$43. r = \frac{12}{2 - \cos \varphi}$$

$$44. r = \frac{10}{1 - \frac{3}{2} \cos \varphi}$$

$$45. r = \frac{5}{3 - 4 \cos \varphi}$$

$$46. r = \frac{1}{3 - 3 \cos \varphi}$$

$$47. r = \frac{144}{13 - 5 \cos \varphi}$$

$$48. r = \frac{18}{4 - 5 \cos \varphi}$$

$$49. r = \frac{16}{3 - 5 \cos \varphi}$$

$$50. r = \frac{21}{5 - 2 \cos \varphi}$$

#### 6. Введение в математический анализ

51 – 60. Найти область определения функции.

$$51. \text{ а) } y = \sqrt{4 - 5x} + 3 \arccos \frac{2x+3}{6x}$$

$$\text{ б) } y = \sqrt{\ln \frac{5x-x^2}{4}}$$

$$52. \text{ а) } y = \log(2-x) + 2 \log 5$$

$$\text{ б) } y = \arcsin \frac{x-3}{2} - \ln(4-x)$$

$$53. \text{ а) } y = \frac{\log(x^2 + 4x)}{\sqrt{25-x^2}}$$

- б)  $y = \frac{1}{\ln(4-x^2)} + \sqrt{x^2-1}$
54. а)  $y = \frac{\operatorname{tg} x}{3x^2-2x-1}$
- б)  $y = \ln(4-x) + \sqrt{\sin 2x}$
55. а)  $y = \frac{\sqrt{x+12-x^2}}{x^2-9}$
- б)  $y = \arcsin \frac{2}{x} + \frac{1}{\sqrt{3-x}}$
56. а)  $y = \ln \frac{3x+6}{x-2}$
- б)  $y = \ln(1-\operatorname{tg} x) + \sqrt{x^2-5x+9}$
57. а)  $y = \lg \frac{x-5}{x^2-10x+24} + \sqrt[3]{x-5}$
- б)  $y = \frac{1}{\sqrt{\sin x}} + \sqrt{49-x^2}$
58. а)  $y = \arcsin \frac{2}{x} + \frac{1}{\sqrt{3-x}}$
- б)  $y = \frac{\sqrt{4x-x^2}}{\log|x-4|}$
- а)  $y = \ln \frac{x+3}{x-1} + \sqrt{1-\sin x}$
59. б)  $y = \log \frac{x-5}{x^2-10x+21} + \operatorname{arctg} x$
- а)  $y = \arccos \frac{2}{1-x} + \sqrt{x^2-2}$
60. б)  $y = 2^{\sqrt{2x-x^2}} + \log(x^2-1)$

61 – 70. Построить графики функций при помощи преобразований графиков основных элементарных функций.

61. a)  $y = 2\sin(2x-1)$  б)  $y = |\log|x||$
62. a)  $y = \frac{1}{3x-1}$  б)  $y = \frac{x^2 - 5x + 6}{|x-2|}$
63. a)  $y = \cos\pi\left(\frac{x}{2} + 1\right) - 1$  б)  $y = 1 + \frac{1}{2^{x-3}}$
64. a)  $y = \frac{2x-1}{2-x}$  б)  $y = 2 + 3^{x^2}$
65. a)  $y = -2\operatorname{tg}(2x+1)$  б)  $y = 1 - \frac{1}{|x+2|}$
66. a)  $y = -e^{x-5}$  б)  $y = \frac{1}{1+|x|}$
67. a)  $y = 1 - \arctg(x+2)$  б)  $y = \left|1 - \frac{1}{2^x}\right|$
68. a)  $y = -3\sin(2x+1)$  б)  $y = |2^{x+3} - 2|$
69. a)  $y = \ln(x+1) - 1$  б)  $y = (3-x^2) \cdot \frac{|x|}{x}$
70. a)  $y = 3\sin\left(2x - \frac{\pi}{3}\right) + 1$  б)  $y = |\arctg(x-2)|$

71 – 80. Найти пределы функций не пользуясь правилом Лопиталья.

71. a)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x - 8}{5x^3 - 4x + 6}$  б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x}$
- в)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\arcsin(+2)}{x^2 + 2x}$  г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 2}{x^2 - 2}\right)^{x^2}$
72. a)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x + 1}{8x - 2x^3}$  б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\sqrt[3]{1+x} - \sqrt[3]{1-x}}$
- в)  $\lim_{x \rightarrow 1/2} \frac{\arctg(2x-1)}{4x^2 - 1}$  г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{8+x}{10+x}\right)^{2x+3}$

73. a)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 7x - 4}{10x^2 - 4x + 5}$       б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x^2} - \sqrt{6x^2+1}}{x^3 + 2x^2}$
- б)  $\lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\operatorname{Intgx}}{\cos 2x}$       г)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(1 + \frac{1}{x^2}\right)^x$
74. a)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^3 + 2x^2 + 5}{5 - 2x^2}$       б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4+x} - 2}{x^2 - 3x}$
- б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - 1}{e^{5x} - 1}$       г)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{2x+3}{2x-1}\right)^{x-3}$
75. a)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^3 - 8x + 6}{3x^3 + 2x^2 - 3}$       б)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 5x + 4}{\sqrt{5-x} - \sqrt{x-3}}$
- б)  $\lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\ln(\operatorname{tg} x)}{1 - \operatorname{ctg} x}$       г)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} x[\ln(x+1) - \ln x]$
76. a)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 5x^2 + 4x}{2x^3 + 5x - 6}$       б)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{2x+1} - \sqrt{x+6}}{x^2 - 3x - 10}$
- б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{-2x} - 1}{\arcsin x}$       г)  $\lim_{x \rightarrow 1} (3-2x) \frac{4x}{1-x}$
77. a)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 6x + 2}{4x^2 - 2x - 8}$       б)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{3x+17} - \sqrt{2x+12}}{x^2 + 8x + 15}$
- б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{\sin(x-1)}$       г)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{4+2x}{2+2x}\right)^{3x}$
78. a)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + 2x^2 + 6}{3x^3 - 5x}$       б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{3+2x} - \sqrt{x+4}}{x^2 - 4x + 3}$
- б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 \frac{x}{4}}{x^2}$       г)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (3x+5)[\ln(x+5) - \ln x]$
79. a)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^3 + 5x^2 - 6x + 4}{3x^3 - 4}$       б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2+x} - \sqrt{2}}{x}$
- б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x \sin 2x}$       г)  $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{2x-1}{x}\right)^{\frac{x}{1-x}}$

$$80. \quad \begin{array}{ll} \text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 3x + 2}{8x^5 - 6x + 2} & \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x} \\ \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} x \cdot \operatorname{ctg} 5x & \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \sqrt{1 + \ln(1-5x)} \end{array}$$

81 – 90. Задана функция  $y=f(x)$  и два значения аргумента  $x_1$  и  $x_2$ . Требуется установить, является ли данная функция непрерывной или разрывной для каждого из данных значений аргумента, в случае разрыва функции найти ее пределы слева и справа.

$$81. \quad y = 3^{\frac{1}{x-4}}, x_1 = 2, x_2 = 4,$$

$$82. \quad y = 3^{\frac{1}{x-2}}, x_1 = -4, x_2 = 2$$

$$83. \quad y = 5^{\frac{1}{3-x}}, x_1 = 1, x_2 = 3$$

$$84. \quad y = 6^{\frac{1}{x-3}}, x_1 = -2, x_2 = 3$$

$$85. \quad y = 2^{\frac{1}{x-2}}, x_1 = -2, x_2 = 2$$

$$86. \quad y = 9^{\frac{1}{x-5}}, x_1 = 5, x_2 = 2$$

$$87. \quad y = 7^{\frac{1}{5-x}}, x_1 = 3, x_2 = 5$$

$$88. \quad y = 2^{\frac{1}{6-x}}, x_1 = -2, x_2 = 6$$

$$89. \quad y = 2^{\frac{1}{4-x}}, x_1 = 4, x_2 = -3$$

$$90. \quad y = 5^{\frac{1}{x-10}}, x_1 = 10, x_2 = 7$$

91 – 100. Задана функция  $y=f(x)$ . Найти точки разрыва, если они существуют. Сделать чертеж.

$$91. \quad y = \begin{cases} \operatorname{tg} x & x < 0 \\ x^3, & 0 \leq x \leq 1 \\ x-4, & x > 1 \end{cases}$$

$$92. \quad y = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \sin x, & 0 < x < \frac{\pi}{2} \\ \pi, & x \geq \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$93. \quad y = \begin{cases} \operatorname{tg} x & x \leq -\pi/4 \\ x, & -\pi/4 < x < \pi/2 \\ \pi/2, & x \geq \pi/2 \end{cases}$$

$$94. y = \begin{cases} \sin x, & x \leq 0 \\ 2x, & 0 < x \leq 5 \\ x, & x > 5 \end{cases}$$

$$95. y = \begin{cases} (x/2)+2, & x \leq -1 \\ -x, & -1 < x < 0 \\ \arctg x, & x \geq 0 \end{cases}$$

$$96. y = \begin{cases} \arctg x, & x < 0 \\ 0, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ \sin x, & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$97. y = \begin{cases} 2, & x < -2 \\ \sqrt{4-x^2}, & -2 \leq x \leq 2 \\ x-2, & x > 2 \end{cases}$$

$$98. y = \begin{cases} x-3, & x < 0 \\ x+1, & 0 \leq x \leq 4 \\ 3+\sqrt{x}, & x > 4 \end{cases}$$

$$99. y = \begin{cases} x^3+1, & x < 1 \\ 2, & 1 < x \leq 2 \\ 3x, & x > 2 \end{cases}$$

$$100. y = \begin{cases} \cos x, & x \leq 0 \\ 1, & 0 < x \leq 2 \\ x-2, & x > 2 \end{cases}$$

Контрольная работа № 2

1-10 Вычислить производную

$$1. \text{ a) } y = x \arcsin\left(\frac{1}{x}\right) + \ln|x + \sqrt{x^2 - 1}| \quad x > 0 \quad \text{б) } y = \frac{(1+x^8)\sqrt{1+x^8}}{12x^{12}}$$

$$b) y = \begin{cases} x = \frac{3t^2 + 1}{3t^3} \\ y = \sin\left(\frac{t^3}{3} + t\right) \end{cases}$$

$$r) y = (\sin x)^{5e^x}$$

$$д) y = \frac{xy + \cos x}{e^x}$$

$$2. a) y = \sqrt{1+2x} - \ln|x + \sqrt{1+2x}| \quad б) y = \frac{4+3x^3}{x^3 \sqrt{(2+x^3)^2}}$$

$$b) y = \begin{cases} x = \operatorname{ctg}(2e^t) \\ y = \ln(\operatorname{tg} e) \end{cases}$$

$$r) y = (\operatorname{ctg} 3x)^{2e^x}$$

$$д) yx + \cos(x-y) = \sqrt[5]{x+4}$$

$$3. a) y = \arccos\left(\frac{1}{\sqrt{1+2x^2}}\right), x > 0 \quad б) y = \frac{x^6 + x^3 - 2}{\sqrt{1-x^3}}$$

$$b) y = \begin{cases} x = \ln \frac{1}{\sqrt{1-t^4}} \\ y = \arcsin \frac{1-t^2}{1+t^2} \end{cases}$$

$$r) y = (x \sin x)^{8 \ln(x \sin x)}$$

$$д) x^3 + y^2 - \cos(x+y^4) = 5 \operatorname{tg} y$$

$$4. a) y = \arctg(\operatorname{sh} x) + (\operatorname{sh} x) \cdot \ln \operatorname{ch} x \quad б) y = \frac{\sqrt{(1+x^2)^3}}{3x^3}$$

$$b) y = \begin{cases} x = \sqrt{1-t^2} \\ y = \frac{t}{\sqrt{1-t^2}} \end{cases}$$

$$r) y = (x^2 + 1)^{\cos x}$$

$$д) \sin x^3 \cos y^3 + xy = \frac{4^x}{5^y}$$

$$5. а) y = \ln(\cos^2 x + \sqrt{1 + \cos^4 x})$$

$$б) y = \frac{(2x^2 + 3)\sqrt{x^2 - 3}}{9x^3}$$

$$в) y = \begin{cases} x = \arcsin(\sqrt{1-t^2}) \\ y = (\arccos t)^2 \end{cases}$$

$$г) y = (x^4 + 5)^{\operatorname{ctg} x}$$

$$д) y \sin x^2 + 5 = \operatorname{tg}(2x + e^y)$$

$$6. а) y = \frac{\ln|x|}{1+x^2} - \frac{1}{2} \ln \frac{x^2}{1+x^2}$$

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

$$в) y = \begin{cases} x = (1 + \cos^2 t)^2, \\ y = \frac{\cos t}{\sin^2 t}. \end{cases}$$

$$г) y = (\cos 5)^{e^x}$$

$$д) \sin \frac{4y+3}{5x-1} = \cos \frac{y^3}{x^2}$$

$$7. а) y = 2x + \ln|\sin x + 2\cos x|$$

$$б) y = \frac{3x^6 + 4x^4 - x^2 - 2}{15\sqrt{1+x^2}}$$

$$в) y = \begin{cases} x = \frac{1}{\ln t}, \\ y = \frac{1 + \sqrt{1-t^2}}{t} \end{cases}$$

$$г) y = x^{e^{\sin x}}$$

$$д) \sin(\sqrt{x-y}) + 5^y - 7^x = 18z$$

$$8. а) y = \operatorname{arctg} \frac{x^2 - 1}{x}$$

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

$$b) y = \begin{cases} x = (\arcsin t)^2 \\ y = \frac{t}{\sqrt{1-t^2}} \end{cases}$$

$$r) y = (tg x)^{4e^x}$$

$$д) y = \frac{\sin(2x - y^4)}{e^x} - \ln x$$

$$9. a) y = \cos x \cdot \ln tg x - \ln tg \frac{x}{2} \quad б) y = \frac{2x^2 - x - 1}{3\sqrt{2+4x}}$$

$$b) y = \begin{cases} x = \arctg \frac{t+1}{t-1} \\ y = \arcsin \sqrt{1-t^2} \end{cases}$$

$$r) y = (\ln x)^{3x}$$

$$д) xy^3 - \cos(x-y) = \sqrt{x}$$

$$10. a) y = \sqrt{3+x^2} - x \ln|x + \sqrt{3+x^2}| \quad б) y = \frac{(x^2-8)\sqrt{x^2-8}}{6x^3}$$

$$b) y = \begin{cases} x = \frac{t^2 \ln t}{1-t^2} + \ln \sqrt{1-t^2} \\ y = \frac{t}{\sqrt{1-t^2}} \arcsin t + \ln \sqrt{1-t^2} \end{cases} \quad r) y = (\sin x)^{\frac{5x}{2}}$$

$$д) y - x^4 + x^{\cos y} = 2^{3y}$$

11-20 Построить график функции с помощью дифференциального исчисления.

$$11. a) y = \frac{2x}{2+x^2}.$$

$$б) y = x - \ln(1+x).$$

$$12. a) y = \left( \frac{x+1}{x-1} \right)^2.$$

$$б) y = e^{2x-x^2}.$$

$$13. a) y = \frac{x}{(x-1)^2}.$$

$$б) y = \ln \frac{4-x^2}{3}.$$

14. a)  $y = -\frac{x^2 + 4x + 1}{x + 4}$ .

б)  $y = \ln \frac{1}{4 - x^2}$ .

15. a)  $y = \frac{x^3 - 4}{4x^2}$ .

б)  $y = xe^{2x}$ .

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

б)  $y = x^2 e^{-x}$ .

17. a)  $y = \frac{(3 - x)^2}{1 - x}$ .

б)  $y = \frac{e^x}{x}$ .

18. a)  $y = \left(\frac{x + 2}{x - 1}\right)^2$ .

б)  $y = \ln \frac{x + 1}{x + 2}$ .

19. a)  $y = \frac{2x^2 + 4x - 4}{x - 3}$ .

б)  $y = (3 - x)e^{-x}$ .

20. a)  $y = \frac{2 - 2x - x^2}{x + 3}$ .

б)  $y = \ln(4 - x^2)$ .

21-30 Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке

21.  $y = x^2 + \frac{16}{x} + 34$   $x \in [1; 4]$

22.  $y = 3x^2 + 4x + 27$   $x \in [3; 6]$

23.  $y = x^2 + \frac{16}{x} + 34$   $x \in [1; 4]$

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

25.  $y = 2\sqrt{x - 1} - x + 2$   $x \in [1, 5]$ .

26.  $y = -\frac{x}{2} + 2x + \frac{8}{x - 2}$ ,  $x \in [-2, 1]$ .

$$27. y = x - 4\sqrt{x+2} + 8, \quad x \in [-1, 7].$$

$$28. y = -\frac{x^2}{2} + \frac{8}{x} + 8, \quad x \in [-4, -1].$$

$$29. y = 2\sqrt{x} - x, \quad x \in [0, 4].$$

$$30. y = \frac{10x}{1+x^2}, \quad x \in [0, 3].$$

31-40 Вычислить неопределенный интеграл

$$31. \text{ а) } \int \frac{1 + \ln x}{x} dx \qquad \text{ б) } \int \operatorname{arctg} \sqrt{4x-1} dx$$

$$\text{ в) } \int \frac{x^3 - 17}{x^2 - 4x + 3} dx \qquad \text{ г) } \int \frac{\sqrt[3]{(1 + \sqrt[3]{x^2})^5}}{x^2 \cdot \sqrt[9]{x}} dx$$

$$32. \text{ а) } \int \frac{(\arccos)^3 - 1}{\sqrt{1-x^2}} dx \qquad \text{ б) } \int (3x+4)e^{3x} dx$$

$$\text{ в) } \int \frac{x^3}{(x-1)(x+1)(x+2)} dx \qquad \text{ г) } \int \frac{\sqrt[3]{1 + \sqrt[3]{x}}}{x^2 \sqrt{x^4}} dx$$

$$33. \text{ а) } \int \frac{\sin x - \cos x}{(\cos x + \sin x)^5} dx \qquad \text{ б) } \int (2x-5) \cos 4x dx$$

$$\text{ в) } \int \frac{x^3 - 3x^2 - 12}{(x-4)(x-3)(x-2)} dx \qquad \text{ г) } \int \frac{\sqrt[3]{6 + \sqrt{x^4}}}{x^2} dx$$

$$34. \text{ а) } \int \frac{\operatorname{arctg} x + x}{1+x^2} dx \qquad \text{ б) } \int (3x-2) \cos 5x dx$$

$$\text{ в) } \int \frac{2x^3 - 1}{x^2 + x - 6} dx \qquad \text{ г) } \int \frac{\sqrt{1 + \sqrt[3]{x^2}}}{x^2} dx$$

35. а)  $\int \frac{(\arcsin x)^2 + 1}{\sqrt{1-x^2}} dx$

б)  $\int (8-3x)\cos 5x dx$

в)  $\int \frac{3x^3 + 25}{x^2 + 3x + 2} dx$

г)  $\int \frac{\sqrt[3]{3+\sqrt{x^4}}}{x^4} dx$

36. а)  $\int \frac{x - (\arctg x)^4}{1+x^2} dx$

б)  $\int e^{3x}(2-9x) dx$

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

г)  $\int \frac{\sqrt[3]{3+\sqrt{x^3}}}{x^3} dx$

37. а)  $\int \frac{1+\ln(x-1)}{x-1} dx$

б)  $\int (4x+7)\cos 3x dx$

в)  $\int \frac{x^3 - 3x^2 - 12}{(x-4)(x-2)x} dx$

г)  $\int \frac{\sqrt[4]{2+x^6}}{x} dx$

38. а)  $\int \frac{x}{x^4+1} dx$

б)  $\int (x+5)\sin 3x dx$

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

г)  $\int \frac{\sqrt{1+x}}{x^2\sqrt{x}} dx$

39. а)  $\int \frac{8x - \arctg 2x}{1+4x^2} dx$

б)  $\int \arctg \sqrt{6x-1} dx$

в)  $\int \frac{2x^5 - 8x^3 + 3}{x^2 - 2x} dx$

г)  $\int \frac{\sqrt[4]{1+x^3}}{x^2} dx$

40. а)  $\int \frac{x + \cos x}{x^2 + 2\sin x} dx$

б)  $\int \ln(x^2 + 4) dx$

в)  $\int \frac{x^5 - x^4 - 6x^3 + 13x + 6}{x(x-3)(x+2)} dx$

г)  $\int \frac{\sqrt[3]{3+x^2}}{x^3} dx$

41-50 Вычислить определенный интеграл

$$41. \text{ a) } \int_{\pi/2}^{2\operatorname{arctg}2} \frac{dx}{\sin^2 x(1+\cos x)}.$$

$$6) \int_0^{2\pi} (3x^2 + 5)\cos 2x dx.$$

$$42. \text{ a) } \int_0^{\pi/2} \frac{\cos x - \sin x}{(1+\sin x)^2} dx.$$

$$6) \int_0^{\pi} (2x^2 + 4x + 7)\cos 2x dx.$$

$$443. \text{ a) } \int_0^{\pi/2} \frac{\cos x dx}{2+\cos x}.$$

$$6) \int_0^{2\pi} (2x^2 - 15)\cos 3x dx.$$

$$44. \text{ a) } \int_{2\operatorname{arctg}2}^{2\operatorname{arctg}3} \frac{dx}{\cos x(1-\cos x)}.$$

$$6) \int_0^{\pi} (1-5x^2)\sin x dx.$$

$$45. \text{ a) } \int_0^{2\operatorname{arctg}(1/2)} \frac{(1-\sin x)dx}{\cos x(1+\cos x)}.$$

$$6) \int_0^1 x^2 e^{3x} dx.$$

$$46. \text{ a) } \int_0^{\pi/2} \frac{\sin x dx}{5+3\sin x}.$$

$$6) \int_0^{\pi} (x^2 - 5x + 6)\sin 3x dx.$$

$$47. \text{ a) } \int_0^{\pi/2} \frac{dx}{(1+\cos x + \sin x)^2}.$$

$$6) \int_1^{\sqrt{x}} \ln^2 x dx.$$

$$48. \text{ a) } \int_{-\pi/2}^0 \frac{\cos x dx}{(1+\cos x - \sin x)^2}.$$

$$6) \int_0^{2\pi} (3-7x^2)\cos 2x dx.$$

$$49. \text{ a) } \int_0^{\pi/2} \frac{\cos x dx}{5+4\cos x}.$$

$$6) \int_{-1}^1 x^2 e^{-\frac{x}{2}} dx.$$

$$50. \text{ a) } \int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{\cos x dx}{1+\sin x - \cos x}.$$

$$6) \int_0^{\pi} (8x^2 + 16x + 17)\cos 4x dx.$$

51-70 Найти общее решение уравнения

51.  $xy+y^2=(2x^2+xy)y'$

52.  $y'\cos x=ysinx+\sin 2x$

53.  $xy'-4y=x^2\sqrt{y}$

54.  $(x+\sin y)dx=-(x\cos y+\sin y)dy$

55.  $y'+y\cdot\operatorname{ctg}x=\sin^2 x$

56.  $(y+e^x\sin y)dx=-(x+e^x\cos y)dy$

57.  $xy'-y=\sqrt{x^2+y^2}$

58.  $xy'+y=x^2y^2$

59.  $(y+x\ln y)dx+\left(\frac{x^2}{2y}+x+1\right)dy=0$

60.  $xy'+y=xy^2\ln x$

61. a)  $y'''-8y'=x^3+1$

62. a)  $y''+y=\cos 2x$

63. a)  $y'+16y=(8x-2)e^{4x}$

64. a)  $y''+2y'=e^{-2x}$

65. a)  $y'''+y'=\sin 2x$

66. a)  $y'''-2y''+y'=2e^x$

67. a)  $y'''-y''-6y'=x^2+1$

68. a)  $y''-4y'+4y=3e^{2x}$

69. a)  $y''+y'-2y=-e^{-2x}$

70. a)  $y'''+4y''=3x+e^{-4x}$

71-80 Найти область определения функции двух переменных (дать геометрическое истолкование).

71.  $z=\ln\frac{x-2}{y-7}$

72.  $z=\frac{1}{x}\arcsin\frac{x+y}{y}$

73.  $z=\frac{\ln x}{\sqrt{9-x^2-y^2}}$

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

$$75. z = \sqrt{x^2 + y^2 - 2x} - \sqrt{9 - x^2 - y^2}$$

$$76. z = \sqrt{1 - x^3} + \ln(y^2 - 4)$$

$$77. z = \sqrt{4 - x^2} + \sqrt{y^2 - 4}$$

$$78. z = \frac{1}{\sqrt{(y^2 - 4)(x + 1)}}$$

$$79. z = \arccos \frac{x}{y^2} + \arcsin(-y^2)$$

$$80. z = \sqrt{4 - (x^2 + y)^2} \cdot \ln y$$

81-90 Найти частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$ ,  $\frac{\partial z}{\partial y}$  от функции  $z = z(x, y)$ .

$$81. z = \ln(\sqrt{x} + y^3)$$

$$82. z = \ln(\sqrt[3]{y} - \sin 2x)$$

$$83. z = (2x \sin y + y \cos x)^3$$

$$84. z = \frac{(2x - 3y)^2}{x + 5y}$$

$$85. z = \sqrt{\frac{x}{y^2} + \frac{y}{x^2}}$$

$$86. z = -\ln\left(\cos \frac{y}{x^2}\right)$$

$$87. z = (\sin x)^{\cos y}$$

$$88. z = \operatorname{arctg} \frac{xy}{1 + x^2}$$

$$89. z = e^{\frac{2y}{x^2 - y^2}}$$

$$90. z = \frac{\cos x^2}{2x + y}$$

91-100 Найти частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$ ,  $\frac{\partial z}{\partial y}$  от неявной функции

$$91. x \sin y + y \sin x + z \sin x - 8 = 0$$

$$92. \operatorname{tg}(x+z) = e^z y$$

$$93. \ln(xy+z) = 2z^2 - 3y$$

$$94. \frac{2x}{z} = \ln \frac{z}{y} + 7$$

$$95. z = 3x + \operatorname{arctg} \frac{y}{z-x}$$

$$96. 5xz - 6yz + z^2 - 12 = 0$$

$$97. e^{\frac{z}{x}} \cdot \cos \frac{x}{y} = \frac{2x}{y}$$

$$98. \frac{z}{x} - \ln \frac{2z}{y+2} = 0$$

$$99. x \cos y + y \cos z + 3z \cos x = 5$$

$$100. yz^2 + 3xz + xy = 7$$

101-110 Вычислить приближенно с помощью полного дифференциала.

$$101. \sqrt{(603)^2 + (804)^2}$$

$$102. \sqrt{(1,02)^3 + (1,97)^3}$$

$$103. (2,003)^2 \cdot (3,004)^3$$

$$104. \sqrt[3]{(1,02)^2 + (0,03)^2}$$

$$105. (1,02)^3 \cdot (0,97)^2$$

$$106. \operatorname{arctg} \frac{1,02}{0,95}$$

$$107. \ln(\sqrt{4,004} + \sqrt[3]{1,006} - 2)$$

$$108. 3,004 \cdot 0,001$$

$$109. \ln[0,09^3 + (0,99)^3]$$

$$110. \sqrt{(1,02)^3 + (0,001)^2}$$

#### 111-120 теория вероятностей

111. Три стрелка выстрелили по зверю, который после этого оказался убитым одной пулей. Определить вероятность того, что зверь был убит каждым охотником, если вероятности попадания для них соответственно равны 0,2; 0,4; 0,6.

112. Три стрелка произвели залп по цели. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,7; для второго и третьего стрелков вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Найти вероятность того, что: а) только один из стрелков поразит цель; б) только два стрелка поразят цель; в) все три стрелка поразят цель; г) хотя бы один из стрелков поразит цель.

113. Вероятность хотя бы одного попадания при двух выстрелах равна 0,96. Найти вероятность трех попаданий при четырех выстрелах.

114. Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает предложенные ему экзаменатором три вопроса.

115. Устройство состоит из трех элементов, работающих независимо. Вероятности безотказной работы (за время  $t$ ) первого, второго и третьего соответственно равны 0,6; 0,7; 0,8. Найти вероятность того, что за время  $t$  безотказно будут работать: а) только один элемент; б) только два элемента; в) все три элемента.

116. В каждой из двух урн содержатся 4 черных и 6 белых шаров. Из второй урны наудачу извлечен шар и переложен в первую урну, после чего из первой урны наудачу извлечен шар. Найти вероятность того, что шар, извлеченный из первой урны. Окажется белым.

117. В первой урне содержится 10 шаров, из них 8 белых, во второй урне 20 шаров, из них 4 белых. Из каждой урны наудачу извлекли по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взят один шар. Найти вероятность того, что этот шар будет белым.

118. Две команды из 10 спортсменов производят жеребьевку для присвоения номера участникам соревнований. Два брата входят в состав различных команд. Найти вероятность того, что оба брата будут участвовать в соревнованиях под номером 5.

119. В семье 5 детей. Найти вероятность того, что среди них не более двух мальчиков, если вероятность рождения мальчика равна 0,51.

120. Из трех орудий произвели залп по цели. Вероятность попадания в цель при одном выстреле изпервого орудия равна 0,8; для второго и третьего орудия эти вероятности соответственно равны 0,7 и 0,9. Найти вероятность того, что: а) только один снаряд попадет в цель; б) все тир снаряда попадут в цель; в) хотя бы один снаряд попадет в цель.

121-130. В партии из  $N$  изделий имеется  $n$  нестандартных. Наудачу отобраны два изделия. Найти математическое ожидание и дисперсию дискретной случайной величины  $X$  – числа нестандартных изделий среди двух отобранных.

121.  $N=10, n=3$ .

122.  $N=15, n=4$ .

123.  $N=12, n=3$ .

124.  $N=20, n=4$ .

125.  $N=14, n=3$ .

126.  $N=25, n=5$ .

127.  $N=18, n=6$ .

128.  $N=22, n=5$ .

129.  $N=21, n=7$ .

130.  $N=16, n=3$ .

## Математическая статистика

131-140 В результате эксперимента получены данные, записанные в виде статистического ряда. Требуется: а) записать значения результатов экспериментов в виде вариационного ряда; б) найти размах варьирования и разбить его на 9 интервалов; в) построить полигон частот, гистограмму относительных частот и график эмпирической функции распределения; г) найти числовые характеристики выборки  $\bar{X}_n, D_n$ ;

д) приняв в качестве нулевой гипотезу  $H_0$ : генеральная совокупность, из которой извлечена выборка, имеет нормальное распределение, проверить ее, пользуясь критерием Пирсона при уровне значимости  $\alpha = 0,25$ ;

е) найти доверительный интервал для математического ожидания при надежности  $\gamma = 0,9$

131.

17,1	21,4	15,9	19,1	22,4	20,7	17,9	18,6	21,8	16,1
19,1	20,5	14,2	16,9	17,8	18,1	19,1	15,8	18,8	17,2
16,2	17,3	22,5	19,9	21,1	15,1	17,7	19,8	14,9	20,5
17,5	19,2	18,5	15,7	14,0	18,6	21,2	16,8	19,3	17,8
18,8	14,3	17,1	19,5	16,3	20,3	17,9	23,0	17,2	15,2
15,6	17,4	21,3	22,1	20,1	14,5	19,3	18,4	16,7	18,2
18,4	18,7	14,3	18,2	19,1	15,3	21,5	17,2	22,6	20,4
22,8	17,5	20,2	15,5	21,6	18,1	20,5	14,0	18,9	16,5
20,8	16,5	18,3	21,7	17,4	23,0	21,1	19,8	15,4	18,1
18,9	14,7	19,5	20,9	15,8	20,2	21,8	18,2	21,2	20,1

132.

16,8	17,9	21,4	14,1	19,1	18,1	15,1	18,2	20,3	16,7
19,5	18,5	22,5	18,4	16,2	18,1	19,1	21,4	14,5	16,1
21,5	14,9	18,6	20,4	15,2	18,5	17,1	22,4	20,8	19,8
17,2	19,7	16,3	18,7	14,4	18,8	19,5	21,6	15,3	17,3
22,8	17,4	22,7	16,5	21,7	15,4	21,3	14,3	20,5	16,4
20,6	15,5	19,4	17,5	20,9	23,0	18,9	15,9	18,2	20,7
17,9	21,8	14,2	21,2	16,1	18,4	17,5	19,3	22,7	19,6
22,1	17,6	16,7	20,4	15,7	18,1	16,6	18,3	15,5	17,7
19,2	14,8	19,7	17,7	16,5	17,8	18,5	14,0	21,9	16,9
15,8	20,8	17,1	20,1	22,6	18,9	15,6	21,1	20,2	15,1

133.

189	207	213	208	186	219	198	210	231	227
202	211	220	236	227	220	210	183	213	190
197	227	187	226	213	191	209	196	202	235
211	214	220	195	182	228	202	207	192	226
193	203	232	202	215	195	220	233	214	185
234	215	196	220	203	236	225	221	193	215
204	184	217	193	216	205	197	203	229	204
225	216	233	223	208	204	207	182	216	191
210	190	207	205	232	222	198	217	211	201
185	217	225	201	208	211	189	205	207	199

134.

9,4	7,9	6,3	6,8	4,2	11,9	7,8	1,7	6,1	8,8
8,7	11,1	7,7	1,8	5,5	10,5	4,3	3,8	1,4	11,2
1,1	7,3	3,7	4,4	11,8	8,6	1,9	5,6	10,1	8,4
10,0	11,6	5,2	2,1	5,7	4,8	7,4	0,8	4,7	3,6
8,3	7,6	0,7	7,3	3,4	11,4	5,7	9,9	2,2	4,6
2,3	4,7	9,7	11,3	5,8	4,9	3,3	0,5	7,5	4,6
5,0	0,4	8,9	7,1	9,6	11,5	5,9	9,0	5,3	2,4
9,5	5,9	1,0	9,1	2,5	6,0	8,2	3,2	10,9	6,1
10,2	2,6	4,5	3,1	6,2	11,7	6,3	0,2	7,0	9,2
1,2	6,4	11,9	6,9	8,1	6,5	2,9	6,2	4,4	10,3

135.

1,6	4,4	10,9	6,4	4,0	2,8	5,2	1,2	7,6	3,4
2,9	5,3	1,7	7,7	6,9	10,1	5,4	4,1	8,8	6,5
6,6	4,2	5,5	0,5	8,9	4,5	1,8	5,6	7,8	3,0
1,9	10,2	7,9	2,5	5,7	3,1	6,7	4,3	0,6	9,0
6,8	3,2	4,4	9,1	10,3	6,0	7,9	6,9	8,0	2,0
7,0	10,7	8,1	2,1	5,8	6,4	0,3	4,5	9,2	3,3
7,6	9,3	3,4	4,6	5,0	3,8	5,9	8,2	2,2	7,1
2,3	0,8	7,2	8,3	11,1	6,5	3,5	9,4	10,8	4,7
4,8	6,1	3,6	9,5	8,4	2,4	6,3	7,3	5,7	0,9
7,4	8,5	5,8	1,1	5,9	4,9	3,7	9,6	2,6	6,1

136.

20	26	32	34	26	28	32	30	17	24
30	28	18	22	24	26	34	28	22	20
34	24	28	20	32	17	22	24	26	30
30	22	26	35	28	24	30	32	28	18
20	30	17	24	32	28	22	26	24	30
34	26	24	28	22	30	35	32	20	17

28	22	36	30	20	26	28	23	24	32
20	26	30	24	32	17	22	28	35	26
28	35	32	22	26	24	26	24	30	24
18	24	26	28	35	30	26	22	26	28

137.

57	46	33	49	29	50	38	41	27	34
37	49	51	26	55	42	59	43	46	30
31	43	58	41	35	47	23	45	49	37
47	34	54	39	60	49	25	50	31	53
38	41	30	51	37	55	47	43	35	42
35	46	27	45	41	34	50	29	51	39
42	59	43	31	38	58	54	37	26	43
29	42	33	41	24	39	53	45	33	51
45	25	54	50	37	30	41	60	42	46
38	53	34	47	35	49	57	39	55	31

138.

37	49	43	31	44	33	40	31	28	43
32	44	47	29	51	28	43	38	41	32
38	24	49	40	32	34	31	28	37	46
41	35	43	25	37	46	38	24	41	50
38	29	41	32	34	49	44	37	31	47
50	34	25	37	40	32	35	28	44	43
46	37	41	35	29	43	38	31	26	34
49	32	46	26	38	35	40	51	37	46
37	25	40	34	24	44	32	28	34	38

139.

70	95	75	95	60	77	55	63	80	67
90	78	57	76	84	82	75	68	73	62
62	81	77	72	97	68	85	56	92	71
73	79	98	63	83	85	70	90	66	91
86	68	55	93	71	96	77	81	86	72
82	62	70	78	67	87	91	99	78	97
91	58	81	97	75	83	71	66	61	76
73	85	65	90	86	61	54	75	78	93
87	58	72	92	66	98	65	81	76	63
95	83	65	57	80	87	61	92	56	71

140.

57,3	75,1	78,1	69,3	60,1	77,3	66,1	69,5	72,1	68,7
81,1	69,4	63,1	67,4	77,1	82,6	64,8	72,5	62,5	80,7
77,6	65,8	78,3	57,7	80,7	64,4	72,8	67,3	83,1	70,6
75,3	58,0	60,7	81,3	67,1	69,6	82,4	62,3	66,9	80,6
62,7	73,8	68,9	83,8	57,0	72,6	65,6	78,7	59,5	70,0
73,5	58,1	64,0	83,9	84,0	63,5	74,1	77,7	68,5	80,5
66,3	73,0	79,1	71,1	80,4	62,1	66,7	83,7	76,8	59,3
71,3	63,7	71,2	78,9	65,2	77,9	74,9	69,1	70,8	74,8
71,6	72,9	61,9	71,5	75,4	71,7	59,9	74,3	76,1	70,9
61,3	71,4	71,8	65,0	67,8	75,5	71,9	64,9	74,7	62,9

Задания № 141-150. Построить на плоскости область решений линейных неравенств и геометрически найти максимальное и минимальное значения целевой функции в этой области.

$$141. \begin{cases} 3x_1 - x_2 \geq 9, \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 50 \\ -x_1 + 4x_2 \geq 19 \end{cases} \\ z = x_1 + 5x_2.$$

$$142. \begin{cases} x_1 + 4x_2 \geq 15 \\ -2x_1 + 3x_2 \leq 3, \\ 3x_1 + x_2 \leq 23 \end{cases} \\ z = 2x_1 + x_2$$

$$143. \begin{cases} x_1 + 4x_2 \leq 53 \\ x_1 - x_2 \leq 3, \\ 7x_1 + 3x_2 \geq 71 \end{cases} \\ z = 9x_1 + 2x_2.$$

$$144. \begin{cases} 6x_1 - 5x_2 \geq 17, \\ x_1 + 2x_2 \leq 34 \\ -4x_1 + 9x_2 \geq 17, \end{cases} \\ z = 5x_1 + 3x_2.$$

$$145. \begin{cases} -3x_1 + 14x_2 \leq 78 \\ 5x_1 - 6x_2 \leq 26 \\ x_1 + 4x_2 \geq 26 \end{cases} \\ z = 5x_1 + 7x_2.$$

$$146. \begin{cases} 11x_1 - 3x_2 \geq 24 \\ 9x_1 + 4x_2 \leq 110 \\ -2x_1 + 7x_2 \geq 15 \end{cases} \\ z = 9x_1 + 2x_2.$$

$$147. \begin{cases} -4x_1 + 5x_2 \leq 29 \\ 3x_1 - x_2 \leq 14 \\ 5x_1 + 2x_2 \geq 38 \end{cases}$$
$$z = 3x_1 + 2x_2.$$

$$148. \begin{cases} 2x_1 - x_2 \geq 4 \\ x_1 + 3x_2 \leq 37 \\ -4x_1 + 9x_2 \geq 20 \end{cases}$$
$$z = 4x_1 + 3x_2.$$

$$149. \begin{cases} 10x_1 - x_2 \geq 57 \\ 2x_1 + 3x_2 \leq 53 \\ 6x_1 - 7x_2 \leq 15 \end{cases}$$
$$z = 5x_1 + x_2.$$

$$150. \begin{cases} 4x_1 - x_2 \geq 6 \\ 9x_1 + 8x_2 \leq 157 \\ -3x_1 + 11x_2 \geq 16 \end{cases}$$
$$z = x_1 + x_2.$$

## 3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

### Примерные вопросы к зачету 1 семестр

1. Определители 2-го и 3-го порядка. Способы вычисления.
2. Основные свойства определителей.
3. Миноры и алгебраические дополнения.
4. Определители  $n$ -го порядка и их вычисления. Теорема о разложении определителя по элементам некоторой строки или столбца.
5. Что называется матрицей. Элементы матрицы. Равные матрицы.
6. Виды матриц (квадратная, диагональная, единичная, нулевая, матрица-столбец, матрица-строка, треугольная). Привести примеры.
7. Основные операции над матрицами и их свойства (сумма, разность, произведение матрицы на число).
8. Произведение двух матриц. Свойства умножения двух матриц.
9. Какое преобразование матриц называется транспонированием. Свойства.
10. Какая матрица называется вырожденной (невырожденной).
11. Дать определение обратной матрицы. При каком условии матрица имеет обратную матрицу. Записать формулу вычисления обратной матрицы.
12. Что называется рангом матрицы. Свойства ранга.
13. Элементарные преобразования, не меняющие ранга матрицы.
14. Методы вычисления ранга матрицы.
15. Квадратная неоднородная система линейных уравнений.
16. Правило Крамера для решения систем линейных уравнений.
17. Матричный метод для решения систем линейных уравнений.
18. Система  $m$ - линейных уравнений с  $n$ - неизвестными.
19. Какие системы называются совместными, несовместными.
20. Какие системы называются определенными, неопределенными.
21. Частное и общее решение системы  $m$ - линейных уравнений с  $n$ - неизвестными.
22. Основная и расширенная матрица системы. Теорема Кронекера – Капелли. Метод Гаусса. Для решения, каких систем линейных уравнений используется этот метод.
23. Какие величины называются векторными, скалярными.
24. Понятие вектора. Длина вектора. Какой вектор называется нулевым, единичным, ортогональным. Коллинеарные, компланарные векторы. Какие векторы называются равными, свободными, противоположными.
25. Операции над векторами (сложение и вычитание; произведение вектора на скаляр; проекция вектора на ось). Графически и в координатной форме.
26. Что называется линейной комбинацией векторов. Какие векторы называются линейно зависимыми (линейно независимыми).
27. Линейная зависимость векторов на плоскости. Базис на плоскости. Ортонормированный базис. Основные теоремы. Линейная зависимость векторов в пространстве. Базис в пространстве. Ортонормированный базис. Теорема.
28. Прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве.
29. Условия равенства, коллинеарности двух векторов. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Направляющие косинусы.

30. Скалярное произведение векторов. Определение. Основные свойства скалярного произведения.
31. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку, перпендикулярно данному вектору. Какой вектор называется нормальным?
32. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящее через три данные точки. Уравнение плоскости в отрезках.
33. Расстояние от точки до плоскости. Привести пример.
34. Взаимное расположение двух плоскостей. Условие параллельности и перпендикулярности. Угол между плоскостями.
35. Неполные уравнения плоскости (частные случаи общего уравнения) и их построения. Привести пример.
36. Уравнение прямой, проходящей через данную точку с заданным направляющим вектором. Какой вектор называется направляющим?
37. Параметрическое уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки на плоскости и в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности. Угол между двумя прямыми в пространстве.
38. Общее уравнение прямой в пространстве (прямая как линия пересечения двух плоскостей). Угол между прямой и плоскостью. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Совместные задачи на уравнения прямой и плоскости в пространстве. Привести примеры.

### **Примерные вопросы к зачету 2 семестр**

1. Функции, способы задания функции. График функции. Обратная функция.
2. Последовательность, предел последовательности.
3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их основные свойства.
4. Предел функции в точке и на бесконечности.
5. Основные свойства пределов. Первый и второй замечательные пределы.
6. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.
7. Производная функции в точке. Основные правила дифференцирования.
8. Производная сложной и обратной функции.
9. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически.
10. Производные высших порядков.
11. Геометрический и экономический смысл производной.
12. Понятие дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Применение дифференциалов.
13. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение. Правило Лопиталя.
14. Промежутки монотонности и точки экстремума функции. Необходимое и достаточное условие экстремума.
15. Отыскание наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.
16. Промежутки выпуклости (вогнутости) кривой. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условие точки перегиба.
17. Асимптоты функции. Общая схема исследования функции и построение графиков.

18. Функции нескольких переменных: область определения. Частные производные и полный дифференциал первого порядка.
19. Частные производные и полный дифференциал высших порядков.
20. Дифференцирование неявно заданных функций.
21. Экстремумы функций многих переменных. Условные экстремумы.

#### **Вопросы к экзамену – 4семестр:**

1. Определение первообразной функции.
2. Определение неопределенного интеграла.
3. Основные свойства неопределенного интеграла
4. Метод непосредственного интегрирования.
5. Метод подведения под знак дифференциала.
6. Метод замены переменной (или метод интегрирование подстановкой).
7. Метод интегрирования по частям.
8. Интегралы, содержащие квадратный трехчлен.
9. Интегрирование рациональных дробей.
10. Интегрирование иррациональных функций.
11. Интегрирование тригонометрических функций.
12. Определенный интеграл (определение, свойства, методы интегрирования).
13. Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур в прямоугольных координатах.
14. Несобственный интеграл первого рода (интеграл с бесконечным промежутком интегрирования).
15. Несобственный интеграл второго рода (интегралы от разрывной функции).
16. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия.
17. Типы дифференциальных уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные.
18. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижения порядка.
19. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков: линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
20. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
21. Числовые ряды, сходимость ряда. Необходимое условие сходимости ряда.
22. Признаки сходимости числовых рядов: Даламбера, Лейбница, Коши.
23. Степенной ряд, область его сходимости. Разложение функций в степенной ряд.
24. Классическая вероятность.
25. Геометрическая вероятность.
26. Формула сложения вероятностей.
27. Условная вероятность.
28. Независимые события.
29. Формула полной вероятности.

30. Формула Байеса.
31. Схема повторных испытаний, формула Бернулли.
32. Локальная теорема Лапласа.
33. Интегральная теорема Лапласа.
34. Формула Пуассона.
35. Случайные величины, типы случайных величин, законы распределения.
36. Функция распределения, её свойства.
37. Плотность вероятности, её свойства.
38. Математическое ожидание случайной величины, его свойства.
39. Дисперсия случайной величины, её свойства.
40. Неравенство Чебышева-Маркова.
41. Теоремы Чебышева и Бернулли.
43. Центральная предельная теорема теории вероятности.
44. Основные понятия математической статистики. Выборка, генеральная совокупность, способы выборки.

### Перечень типовых заданий

1. Найти область определения функции.

$$y = \sqrt{4-5x} + 3 \arccos \frac{2x+3}{6x}$$

$$y = \sqrt{\ln \frac{5x-x^2}{4}}$$

$$y = \log(2-x) + 2 \log 5$$

$$y = \arcsin \frac{x-3}{2} - \ln(4-x)$$

$$y = \frac{\log(x^2+4x)}{\sqrt{25-x^2}}$$

$$y = \frac{1}{\ln(4-x^2)} + \sqrt{x^2-1}$$

2. Вычислите пределы функции

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{14x^2 - 3}{3x^2 + x + 4},$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 1}{x^2 + 8x + 7},$$

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 2x + 4}{\sqrt{5-x} - \sqrt{x-3}}$$

3. Исследовать функции на непрерывность и сделать схематический чертёж.

$$y = \begin{cases} x+4 & \text{при } x < -1, \\ x^2+2 & \text{при } -1 \leq x < 1, \\ 2x & \text{при } x \geq 1; \end{cases}$$

$$y = 9^{\frac{1}{2-x}} \text{ в точках } x=0, x=2.$$

4. Построить графики функций при помощи преобразований графиков основных элементарных функций.

$$y = 2\sin(2x-1)$$

$$y = |\log|x||$$

$$y = \frac{1}{3x-1}$$

$$y = \frac{x^2 - 5x + 6}{|x-2|}$$

5. Вычислить производную

$$y = x \arcsin(1/x) + \ln|x + \sqrt{x^2 - 1}|, \quad x > 0.$$

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

$$y = \begin{cases} x = \frac{3t^2 + 1}{3t^3}, \\ y = \sin\left(\frac{t^3}{3} + t\right). \end{cases}$$

$$y = (\sin x)^{5e^x}.$$

6. Найти частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$ ,  $\frac{\partial z}{\partial y}$  от неявной функции

$$x \sin y + y \sin x + z \sin x - 8 = 0$$

$$\operatorname{tg}(x+z) = e^z y$$

$$\ln(xy+z)=2z^2-3y$$

7. Построить график функции с помощью дифференциального исчисления.

$$y=\frac{2x}{2+x^2}.$$

$$y=x-\ln(1+x).$$

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

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

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

$$y=\ln\frac{4-x^2}{3}.$$

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

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

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

$$y=xe^{2x}.$$

8. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке

$$y=x^2+\frac{16}{x}+34 \quad x \in [1;4]$$

$$y=3x^2+4x+27 \quad x \in [3;6]$$

$$y=x^2+\frac{16}{x}+34 \quad x \in [1;4]$$

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

$$y=2\sqrt{x-1}-x+2, \quad x \in [1, 5].$$

$$y=-\frac{x}{2}+2x+\frac{8}{x-2}, \quad x \in [-2, 1].$$

$$y=x-4\sqrt{x+2}+8, \quad x \in [-1, 7].$$

9. Вычислить неопределенный интеграл

$$\int \operatorname{arctg} \sqrt{4x-1} dx$$

$$\int \frac{x^3-17}{x^2-4x+3} dx$$

$$\int \frac{\sqrt[3]{(1+\sqrt[3]{x^2})^2}}{x^2 \cdot \sqrt[3]{x}} dx$$

$$\int \frac{(\arccos)^3 - 1}{\sqrt{1-x^2}} dx$$

$$\int (3x+4)e^{3x} dx$$

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

$$\int \frac{\sin x - \cos x}{(\cos x + \sin x)^5} dx$$

$$\int (2x-5) \cos 4x dx$$

10. Вычислить определенный интеграл

$$\int_{\pi/2}^{2\operatorname{arctg}2} \frac{dx}{\sin^2 x(1+\cos x)}$$

$$\int_0^{2\pi} (3x^2 + 5)\cos 2x dx.$$

$$\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x - \sin x}{(1+\sin x)^2} dx.$$

$$\int_0^{\pi} (2x^2 + 4x + 7)\cos 2x dx.$$

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

$$\int_0^{2\pi} (2x^2 - 15)\cos 3x dx.$$

$$\int_{2\operatorname{arctg}2}^{2\operatorname{arctg}3} \frac{dx}{\cos x(1-\cos x)}$$

$$\int_0^{\pi} (1-5x^2)\sin x dx.$$

$$\int_0^{2\operatorname{arctg}(1/2)} \frac{(1-\sin x) dx}{\cos x(1+\cos x)}$$

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

11. Найти общее решение уравнения

$$xy+y^2=(2x^2+xy)y'$$

$$xy'-4y=x^2\sqrt{y}$$

$$y'+y\cdot\operatorname{ctg}x=\sin^2x$$

$$xy'-y=\sqrt{x^2+y^2}$$

$$(y+x\ln y)dx+\left(\frac{x^2}{2y}+x+1\right)dy=0$$

$$y'''-8y'=x^3+1$$

$$y'+16y=(8x-2)e^{4x}$$

$$y'''+y'=\sin 2x$$

$$y'''-y''-6y'=x^2+1$$

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

12. Найти область определения функции двух переменных (дать геометрическое истолкование).

$$z=\ln\frac{x-2}{y-7}$$

$$z=\frac{1}{x}\arcsin\frac{x+y}{y}$$

$$z=\frac{\ln x}{\sqrt{9-x^2-y^2}}$$

$$z = \frac{1}{x-y} - \frac{1}{\sqrt{x^2+y^2-4}}$$

$$z = \sqrt{x^2+y^2-2x} - \sqrt{9-x^2-y^2}$$

$$z = \sqrt{1-x^3} + \ln(y^2-4)$$

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

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

13. Найти частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$ ,  $\frac{\partial z}{\partial y}$  от функции  $z = z(x, y)$ .

$$z = \ln(\sqrt{x} + y^3)$$

$$z = \ln(\sqrt[3]{y} - \sin 2x)$$

$$z = (2x \sin y + y \cos x)^3$$

$$z = \frac{(2x-3y)^2}{x+5y}$$

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

$$z = -\ln\left(\cos \frac{y}{x^2}\right)$$

$$z = (\sin x)^{\cos y}$$

$$z = \operatorname{arctg} \frac{xy}{1+x^2}$$

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

$$z = \frac{\cos x^2}{2x+y}$$

14. Найти частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$ ,  $\frac{\partial z}{\partial y}$  от неявной функции

$$x \sin y + y \sin x + z \sin x - 8 = 0$$

$$\operatorname{tg}(x+z) = e^z y$$

$$\ln(xy+z) = 2z^2 - 3y$$

$$\frac{2x}{z} = \ln \frac{z}{y} + 7$$

$$z = 3x + \operatorname{arctg} \frac{y}{z-x}$$

$$5xz - 6yz + z^2 - 12 = 0$$

15. Вычислить приближенно с помощью полного дифференциала.

$$\sqrt{(603)^2 + (804)^2}$$

$$\sqrt{(102)^3 + (197)^3}$$

$$(2003)^2 \cdot (3004)^3$$

$$\sqrt[3]{(102)^2 + (003)^2}$$

$$(102)^3 \cdot (097)^2$$

16. Вычислите определитель

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 & 5 & 1 \\ -6 & 2 & 0 & 7 & -1 \\ 4 & -8 & 3 & 1 & -5 \\ 2 & 4 & 0 & 2 & 4 \\ -4 & 3 & 8 & 5 & 1 \end{vmatrix}$$

17. Выполните действия с матрицами  $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & -2 & 4 \\ 4 & 2 & 5 & 1 & 7 \\ 2 & -1 & 1 & 8 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 \\ -2 & -1 & 2 \\ 3 & -2 & -1 \end{pmatrix}$

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

19. Решите систему уравнений тремя способами  $\begin{cases} 2x - 3y + z = 3, \\ x + y - 2z = 4, \\ 3x - 2y + 6z = 0 \end{cases}$

20. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. Требуется: 1) записать векторы AB, AC и AD в системе орт и найти модули этих векторов; 2) найти направляющие косинусы векторов AB, AC и A ; 3) найти угол BAC ; 4) найти проекцию вектора AD на вектор AB ; 5) найти площадь грани ABC ; 6) найти объем пирамиды ABCD ; 7) найти длину высоты, опущенной из вершины D ; 8) найти координаты вершины E параллелограмма ABCE.

$$A(2; -3; 1), B(6; 1; -1), C(4; 8; -9), D(2; -1; 2).$$

теория вероятностей

21.

Три стрелка выстрелили по зверю, который после этого оказался убитым одной пулей. Определить вероятность того, что зверь был убит каждым охотником, если вероятности попадания для них соответственно равны 0,2; 0,4; 0,6

Три стрелка произвели залп по цели. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,7; для второго и третьего стрелков вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Найти вероятность того, что: а) только один из стрелков поразит цель; б) только два стрелка поразят цель; в) все три стрелка поразят цель; г) хотя бы один из стрелков поразит цель.

Вероятность хотя бы одного попадания при двух выстрелах равна 0,96. Найти вероятность трех попаданий при четырех выстрелах.

Студент знает 20 из 25 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает предложенные ему экзаменатором три вопроса.

Устройство состоит из трех элементов, работающих независимо. Вероятности безотказной работы (за время t) первого, второго и третьего соответственно равны 0,6; 0,7; 0,8. Найти вероятность того, что за время t безотказно будут работать: а) только один элемент; б) только два элемента; в) все три элемента.

В каждой из двух урн содержатся 4 черных и 6 белых шаров. Из второй урны наудачу извлечен шар и переложен в первую урну, после чего из первой урны наудачу извлечен шар. Найти вероятность того, что шар, извлеченный из первой урны. Окажется белым.

В первой урне содержится 10 шаров, из них 8 белых, во второй урне 20 шаров, из них 4 белых. Из каждой урны наудачу извлекли по одному шару, а затем из этих двух шаров наудачу взяли один шар. Найти вероятность того, что этот шар будет белым.

Две команды из 10 спортсменов производят жеребьевку для присвоения номера участникам соревнований. Два брата входят в состав различных команд. Найти вероятность того, что оба брата будут участвовать в соревнованиях под номером 5.

В семье 5 детей. Найти вероятность того, что среди них не более двух мальчиков, если вероятность рождения мальчика равна 0,51.

Из трех орудий произвели залп по цели. Вероятность попадания в цель при одном выстреле изпервого орудия равна 0,8; для второго и третьего орудия эти вероятности соответственно равны 0,7 и 0,9. Найти вероятность того, что: а) только один снаряд попадет в цель; б) все тир снаряда попадут в цель; в) хотя бы один снаряд попадет в цель.

22. В партии из  $N$  изделий имеется  $n$  нестандартных. Наудачу отобраны два изделия. Найти математическое ожидание и дисперсию дискретной случайной величины  $X$  – числа нестандартных изделий среди двух отобранных.

$N=10, n=3.$

$N=15, n=4.$

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### ***4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов***

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
РГР	<p>Форма обучения – <b>очная</b></p> <p>РГР по вариантам выдаются на практических занятиях в начале изучения темы семестра. Эти задания должны быть выполнены в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению (текстовой и графической частей). Выполненные задания в назначенный срок сдаются на проверку</p>
Контрольная работа	<p>Форма обучения – <b>заочная</b></p> <p>Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно, сдается до начала учебной сессии. Форма выполнения – письменная работа. Студенты могут пользоваться учебно-методическими пособиями по данному предмету, а так же Интернет-ресурсами. Процесс подготовки и написания контрольной работы способствует формированию у студента приемов самостоятельного практического подхода к изучению дисциплины, повышению теоретической подготовки, более полному усвоению излагаемого материала. Проверка контрольной работы позволяет выявить насколько глубоко и полно студент усвоил соответствующие разделы или темы курса, имеются ли недоработки, пробелы в усвоении изучаемого материала.</p>

#### ***4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации***

##### ***Зачет***

При определении уровня достижений студентов на зачете учитывается:

- знание программного материала;
- знания, необходимые для решения типовых задач, умение выполнять предусмотренные программой задания;
- умение применять теоретические знания при решении задач, обосновывать свои действия.

Проведение промежуточной аттестации в форме зачета позволяет сформировать среднюю оценку по дисциплине по результатам текущего контроля. Так как оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. Для чего преподаватель находит среднюю оценку уровня сформированности компетенций у обучающегося, как сумму всех полученных оценок деленную на число этих оценок.

<i>Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля</i>	<i>Оценка</i>
<i>Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю</i>	<i>«зачтено»</i>

Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»
---	--------------

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета, то обучающийся сдает зачет. Зачет проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и решения типовых контрольных заданий. Перечень теоретических вопросов студент получает за неделю до зачетной недели, а задания РГР обучающиеся получают в начале изучения соответствующей темы.

### Экзамен

Цель – оценка качества усвоения учебного материала и сформированности компетенций в результате изучения дисциплины.

Процедура - проводится в форме собеседования с преподавателем во время экзаменационной сессии. Студент получает экзаменационный билет и время на подготовку. По итогам экзамена выставляется оценка по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Содержание представляет перечень примерных вопросов к экзамену и перечень типовых задач. Типовые билеты экзамена Приведены два типовых экзаменационных билета. Полный комплект содержит 25 экзаменационных билетов

#### Типовой билет экзамена

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ..  
по дисциплине математика  
направление подготовки МН\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ семестр 4

1. Решите уравнение  $y' + \frac{y}{x} = x^2 y^4$ .
2. Найдите интервал сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^4 x^n}{(n+1)^n}$ .
3. Решите систему дифференциальных уравнений  $\begin{cases} x'_t = 2x + y, \\ y'_t = x + 2y, \end{cases}$  при начальных условиях  $x(0) = 1, y(0) = 3$ .

4. Чтобы поступить в институт на специальность «Лингвистика», абитуриент должен набрать на ЕГЭ не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и иностранный язык. Чтобы поступить на специальность «Коммерция», нужно набрать не менее 70 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и обществознание. Вероятность того, что абитуриент З. получит не менее 70 баллов по математике, равна 0,6, по русскому языку — 0,8, по иностранному языку — 0,7 и по обществознанию — 0,5. Найдите вероятность того, что З. сможет поступить хотя бы на одну из двух упомянутых специальностей.

СОСТАВИЛ:

ст. преподаватель кафедры ПИМ

Н.В.Игнатьева

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ПИМ

И.П.Глазырина

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г