

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет механизации  
Высшей математики



УТВЕРЖДЕНО:  
Декан, Руководитель подразделения  
Титученко А.А.  
(протокол от 16.04.2024 № 8)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
« МАТЕМАТИКА »**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Технические системы в агробизнесе

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года  
Заочная форма обучения – 4 года 9 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 11 з.е.  
в академических часах: 396 ак.ч.

**Разработчики:**

Доцент, кафедра высшей математики Третьякова Н.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 №813, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в области механизации сельского хозяйства", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 555н; "Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами", утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 723н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Факультет механизации	Председатель методической комиссии/совета	Соколенко О.Н.	Согласовано	09.04.2024, № 8
2	Процессов и машин в агробизнесе	Руководитель образовательной программы	Папуша С.К.	Согласовано	10.04.2024
3	Высшей математики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Григулецкий В.Г.	Согласовано	08.05.2024, № 9

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - является формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах разделов математики, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности; развитие математической интуиции, логического мышления, воспитание математической культуры.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных понятий и методов решений задач курса математики;;
- формирование умения выбирать оптимальные методы вычислений и средства для их осуществления;
- умение содержательно интерпретировать результаты решения прикладных задач;
- формирование навыков работы со справочной литературой;
- развитие четкого логического мышления, навыков оперирования абстрактными понятиями;
- формирование умения самостоятельно разбираться в математическом аппарате специальной литературы и научных статей.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

*Знать:*

УК-1.1/Зн2 Знает базовые составляющие по осуществлению декомпозиции задачи.

*Уметь:*

УК-1.1/Ум1 уметь анализировать задачи, выделяя ее базовые составляющие и осуществлять декомпозицию задачи

*Владеть:*

УК-1.1/Нв1 владеть навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие для осуществления декомпозиции задачи

УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

*Знать:*

УК-1.2/Зн1 знать необходимую информацию для решения поставленной задачи

*Уметь:*

УК-1.2/Ум1 уметь находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи

*Владеть:*

УК-1.2/Нв1 владеть навыками находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи

УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

*Знать:*

УК-1.3/Зн1 знать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

*Уметь:*

УК-1.3/Ум1 уметь решать задачи, оценивая их достоинства и недостатки

*Владеть:*

УК-1.3/Нв1 владеть навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

*Знать:*

УК-1.4/Зн1 знать отличия фактов от мнений, интерпретаций, оценок в рассуждениях других участников деятельности

*Уметь:*

УК-1.4/Ум1 уметь грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки, при этом отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

*Владеть:*

УК-1.4/Нв1 владеть навыками грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки

УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи

*Знать:*

УК-1.5/Зн1 знать последствия возможных решений задач

*Уметь:*

УК-1.5/Ум1 уметь определять и оценивать последствия возможных решений задачи

*Владеть:*

УК-1.5/Нв1 владеть навыками определения и оценивания последствия возможных решений задачи

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-1.1 Использует основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-1.1/Зн2 Знает основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

*Уметь:*

ОПК-1.1/Ум2 Умеет использовать основные законы математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

*Владеть:*

ОПК-1.1/Нв2 Владеет навыками использования основных законов математических дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

### **3. Место дисциплины в структуре ОП**

Дисциплина (модуль) «Математика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 1, 2, 3, Заочная форма обучения - 1, 2, 3.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

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

##### Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	108	3	51	3	20	28	3	Экзамен (54)
Второй семестр	144	4	73	3	36	34	17	Экзамен (54)
Третий семестр	144	4	53	3	20	30	64	Экзамен (27)
Всего	396	11	177	9	76	92	84	135

##### Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	108	3	11	3	2	6	97	Контроль ная работа Экзамен
Второй семестр	144	4	11	3	4	4	133	Контроль ная работа Экзамен
Третий семестр	144	4	19	3	6	10	125	Контроль ная работа Экзамен
Всего	396	11	41	9	12	20	355	

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

*Очная форма обучения*

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
<b>Раздел 1. Раздел 1 - Линейная и векторная алгебра</b>	<b>54</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>28</b>	<b>3</b>	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1
Тема 1.1. Определители 2-3 порядков	4,5		2	2	0,5	
Тема 1.2. Матрицы	4,5		2	2	0,5	
Тема 1.3. Системы линейных уравнений	6,5		2	4	0,5	
Тема 1.4. Однородные и неоднородные системы уравнений	8		4	4		
Тема 1.5. Прямые на плоскости	8,5		4	4	0,5	
Тема 1.6. Кривые 2-го порядка	6,5		2	4	0,5	
Тема 1.7. Плоскость и прямые в пространстве	6		2	4		
Тема 1.8. Векторы	6,5		2	4	0,5	
Тема 1.9. Экзамен	3	3				
<b>Раздел 2. Раздел 2 - Математический анализ и дифференциальные уравнения</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>36</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1
Тема 2.1. Функция одной действительной переменной	8		2	4	2	
Тема 2.2. Производная и дифференциал	12		6	4	2	
Тема 2.3. Функции	5		2	2	1	
Тема 2.4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	10		4	4	2	
Тема 2.5. Функции нескольких переменных	10		4	4	2	
Тема 2.6. Интегральное исчисление функции одной переменной	17		8	6	3	
Тема 2.7. Комплексные числа	5		2	2	1	
Тема 2.8. Дифференциальные уравнения первого порядка	10		4	4	2	

Тема 2.9. Дифференциальные уравнения второго порядка	10		4	4	2	
Тема 2.10. Экзамен	3	3				
<b>Раздел 3. Раздел 3 - Теория вероятностей и математическая статистика</b>	<b>117</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>64</b>	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1
Тема 3.1. Числовые ряды с положительными членами	13		2	4	7	
Тема 3.2. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды	13		2	4	7	
Тема 3.3. Функциональные ряды	13		2	4	7	
Тема 3.4. Элементарные события, действия над ними	11		2	2	7	
Тема 3.5. Повторение испытаний	13		2	4	7	
Тема 3.6. Дискретная случайная величина	16		4	4	8	
Тема 3.7. Непрерывная случайная величина	13		2	4	7	
Тема 3.8. Математическая статистика	11		2	2	7	
Тема 3.9. Корреляционно-регрессионный анализ	11		2	2	7	
Тема 3.10. Экзамен	3	3				
<b>Итого</b>	<b>261</b>	<b>9</b>	<b>76</b>	<b>92</b>	<b>84</b>	

### Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
<b>Раздел 1. Раздел 1 - Линейная и векторная алгебра</b>	<b>108</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>97</b>	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1
Тема 1.1. Определители 2-3 порядков	13			1	12	
Тема 1.2. Матрицы	13			1	12	
Тема 1.3. Системы линейных уравнений	13,5		0,5	1	12	
Тема 1.4. Однородные и неоднородные системы уравнений	12				12	
Тема 1.5. Прямые на плоскости	14,5		0,5	1	13	
Тема 1.6. Кривые 2-го порядка	13,5		0,5	1	12	
Тема 1.7. Плоскость и прямые в пространстве	12				12	

Тема 1.8. Векторы	13,5		0,5	1	12	
Тема 1.9. Экзамен	3	3				
<b>Раздел 2. Раздел 2 - Математический анализ и дифференциальные уравнения</b>	<b>144</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>133</b>	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1
Тема 2.1. Функция одной действительной переменной	10,5			0,5	10	
Тема 2.2. Производная и дифференциал	11		0,5	0,5	10	
Тема 2.3. Функции	11,5		0,5		11	
Тема 2.4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	16		0,5	0,5	15	
Тема 2.5. Функции нескольких переменных	16		0,5	0,5	15	
Тема 2.6. Интегральное исчисление функции одной переменной	21		0,5	0,5	20	
Тема 2.7. Комплексные числа	11		0,5	0,5	10	
Тема 2.8. Дифференциальные уравнения первого порядка	22		0,5	0,5	21	
Тема 2.9. Дифференциальные уравнения второго порядка	22		0,5	0,5	21	
Тема 2.10. Экзамен	3	3				
<b>Раздел 3. Раздел 3 - Теория вероятностей и математическая статистика</b>	<b>144</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>125</b>	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1
Тема 3.1. Числовые ряды с положительными членами	11,5		0,5	1	10	
Тема 3.2. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды	11,5		0,5	1	10	
Тема 3.3. Функциональные ряды	15,5		0,5	1	14	
Тема 3.4. Элементарные события, действия над ними	17,5		0,5	1	16	
Тема 3.5. Повторение испытаний	18		1	1	16	
Тема 3.6. Дискретная случайная величина	18		1	1	16	
Тема 3.7. Непрерывная случайная величина	18		1	1	16	
Тема 3.8. Математическая статистика	12,5		0,5	1	11	
Тема 3.9. Корреляционно-регрессионный анализ	18,5		0,5	2	16	
Тема 3.10. Экзамен	3	3				
<b>Итого</b>	<b>396</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>355</b>	

## 5. Содержание разделов, тем дисциплин

## **Раздел 1. Раздел 1 - Линейная и векторная алгебра**

**(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 97ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 20ч.; Практические занятия - 28ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)**

### *Тема 1.1. Определители 2-3 порядков*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 0,5ч.; Заочная: Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)*

- 1 Вычисление, свойства, миноры и алгебраические дополнения
- 2 Теорема Лапласа

### *Тема 1.2. Матрицы*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 0,5ч.; Заочная: Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)*

- 1 Основные понятия, виды
- 2 Действия над матрицами

### *Тема 1.3. Системы линейных уравнений*

*(Заочная: Лекционные занятия - 0,5ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 0,5ч.)*

- 1 Обратная матрица, метод обратной матрицы
- 2 Метод Гаусса, метод Крамера

### *Тема 1.4. Однородные и неоднородные системы уравнений*

*(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 12ч.)*

- 1 Теорема Кронекера-Капелли
- 2 Фундаментальная система решений

### *Тема 1.5. Прямые на плоскости*

*(Заочная: Лекционные занятия - 0,5ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 13ч.; Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 0,5ч.)*

- 1 Виды уравнений прямой
- 2 Взаимное расположение прямых

### *Тема 1.6. Кривые 2-го порядка*

*(Заочная: Лекционные занятия - 0,5ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 0,5ч.)*

- 1 Окружность, эллипс
- 2 Гипербола, парабола

### *Тема 1.7. Плоскость и прямые в пространстве*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 12ч.)*

- 1 Уравнения плоскости. Уравнение прямой
- 2 Понятие о поверхностях 2-го порядка

### *Тема 1.8. Векторы*

*(Заочная: Лекционные занятия - 0,5ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 12ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 0,5ч.)*

1 Определение, действия над векторами

2 Собственные значения и собственные векторы линейного оператора

### *Тема 1.9. Экзамен*

*(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)*

Вопросы к экзамену

## **Раздел 2. Раздел 2 - Математический анализ и дифференциальные уравнения**

*(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 133ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 36ч.; Практические занятия - 34ч.; Самостоятельная работа - 17ч.)*

### *Тема 2.1. Функция одной действительной переменной*

*(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Практические занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)*

1 Предел функции; бесконечно большие и бесконечно малые функции

2 Непрерывность функции; точки разрыва и их классификация

### *Тема 2.2. Производная и дифференциал*

*(Заочная: Лекционные занятия - 0,5ч.; Практические занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

1 Производная; правило Лопиталя

2 Дифференциал функции

### *Тема 2.3. Функции*

*(Заочная: Лекционные занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 11ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

1 Числовые множества

2 Элементарные функции и их графики

### *Тема 2.4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной*

*(Заочная: Лекционные занятия - 0,5ч.; Практические занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 15ч.; Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

1 Основные теоремы дифференциального исчисления

2 Монотонность; экстремумы; выпуклость, вогнутость; точки перегиба; асимптоты

### *Тема 2.5. Функции нескольких переменных*

*(Заочная: Лекционные занятия - 0,5ч.; Практические занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 15ч.; Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

1 Линия уровня

2 Предел функции; непрерывность функции; точки непрерывности и точки разрыва

3 Предел и непрерывность; частные производные; производная по направлению

4 Экстремум; условный экстремум

### *Тема 2.6. Интегральное исчисление функции одной переменной*

*(Заочная: Лекционные занятия - 0,5ч.; Практические занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 20ч.; Очная: Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

- 1 Первообразная; неопределенный интеграл; основные методы интегрирования
- 2 Определенный интеграл; несобственные интегралы 1-го и 2-го рода; приложения определенного интеграла

### *Тема 2.7. Комплексные числа*

*(Заочная: Лекционные занятия - 0,5ч.; Практические занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)*

- 1 Понятие комплексного числа; действия над ними
- 2 Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа

### *Тема 2.8. Дифференциальные уравнения первого порядка*

*(Заочная: Лекционные занятия - 0,5ч.; Практические занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 21ч.; Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

- 1 ДУ с разделяющимися переменными
- 2 Однородные уравнения
- 3 Линейные уравнения, уравнения Бернулли

### *Тема 2.9. Дифференциальные уравнения второго порядка*

*(Заочная: Лекционные занятия - 0,5ч.; Практические занятия - 0,5ч.; Самостоятельная работа - 21ч.; Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

- 1 Линейные однородные и неоднородные уравнения 2-го порядка
- 2 Уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка

### *Тема 2.10. Экзамен*

*(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)*

Вопросы к экзамену

## **Раздел 3. Раздел 3 - Теория вероятностей и математическая статистика**

***(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 125ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 20ч.; Практические занятия - 30ч.; Самостоятельная работа - 64ч.)***

### *Тема 3.1. Числовые ряды с положительными членами*

*(Заочная: Лекционные занятия - 0,5ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)*

- 1 Сходимость и сумма ряда
- 2 Необходимый и достаточный признаки сходимости

### *Тема 3.2. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды*

*(Заочная: Лекционные занятия - 0,5ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)*

- 1 Признак Лейбница; оценка остатка ряда
- 2 Абсолютная и условная сходимость

### *Тема 3.3. Функциональные ряды*

*(Заочная: Лекционные занятия - 0,5ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 14ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)*

- 1 Функциональные ряды; степенные ряды
- 2 Ряды Тейлора и Маклорена; применение степенных рядов в приближенных вычислениях)

### *Тема 3.4. Элементарные события, действия над ними*

*(Заочная: Лекционные занятия - 0,5ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 16ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)*

- 1 Классификация событий; классическая и статистическая вероятность
- 2 Теоремы сложения и умножения
- 3 Формула полной вероятности, формула Байеса

### *Тема 3.5. Повторение испытаний*

*(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 16ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)*

- 1 Формула Бернулли; формула Пуассона
- 2 Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа

### *Тема 3.6. Дискретная случайная величина*

*(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 16ч.; Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)*

- 1 Определение, законы распределения
- 2 Числовые характеристики

### *Тема 3.7. Непрерывная случайная величина*

*(Заочная: Лекционные занятия - 1ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 16ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)*

- 1 Определение, законы распределения
- 2 Числовые характеристики

### *Тема 3.8. Математическая статистика*

*(Заочная: Лекционные занятия - 0,5ч.; Практические занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 11ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)*

- 1 Основные понятия
- 2 Числовые характеристики вариационных рядов

### *Тема 3.9. Корреляционно-регрессионный анализ*

*(Заочная: Лекционные занятия - 0,5ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 7ч.)*

- 1 Понятие корреляционной зависимости; параметры линейной корреляции
- 2 Алгоритм выполнения корреляционно-регрессионного анализа.

## 6. Оценочные материалы текущего контроля

### Раздел 1. Раздел 1 - Линейная и векторная алгебра

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Объемная реклама фирменного логотипа выполнена в форме неправильной пирамиды с вершиной в точке А и основанием BCD (м). Для технико-экономических расчетов определить: 1) длину ребер конструкции; 2) площади боковой поверхности и основания; 3) объем макета логотипа.

	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>
1.	(2;-3;5)	(4;-4;0)	(-3;-1;0)	(5;3;0)
2.	(3;-2;4)	(4;-1;0)	(-3;2;0)	(3;4;0)
3.	(2;4;5)	(3;-4;0)	(-4;-3;0)	(1;2;0)
4.	(1;-2;6)	(2;-3;0)	(-2;3;0)	(4;3;0)
5.	(3;4;4)	(5;-3;0)	(-3;-4;0)	(2;3;0)
6.	(4;-3;5)	(5;-2;0)	(-2;-3;0)	(-3;4;0)
7.	(2;-2;4)	(3;-3;0)	(-2;3;0)	(4;2;0)
8.	(2;-1;5)	(3;-3;0)	(-2;-2;0)	(-1;-3;0)
9.	(1;-3;5)	(2;-2;0)	(-3;-1;0)	(1;3;0)
10.	(2;-3;5)	(3;-1;0)	(3;-3;0)	(4;1;0)
11.	(1;-3;4)	(4;1;0)	(2;2;0)	(-3;-4;0)
12.	(2;-2;4)	(3;-4;0)	(2;3;0)	(-2;-3;0)
13.	(2;-1;7)	(4;-3;0)	(3;5;0)	(-3;-2;0)
14.	(1;2;5)	(2;-3;0)	(-3;-2;0)	(-4;4;0)
15.	(4;3;5)	(3;-2;0)	(-2;-3;0)	(-4;2;0)
16.	(3;2;5)	(2;-3;0)	(-2;-5;0)	(-4;3;0)
17.	(2;4;6)	(3;-3;0)	(-3;-1;0)	(-4;-4;0)
18.	(-2;-3;5)	(3;-2;0)	(-4;3;0)	(3;4;0)
19.	(-3;-2;7)	(1;-4;0)	(2;3;0)	(-2;5;0)
20.	(-4;-4;8)	(2;-2;0)	(5;4;0)	(-2;5;0)
21.	(-4;3;7)	(2;2;0)	(4;-3;0)	(-5;-4;0)
22.	(-2;4;6)	(3;3;0)	(4;-2;0)	(-4;-3;0)
23.	(-3;2;5)	(4;1;0)	(-2;-2;0)	(-4;-5;0)
24.	(-5;3;6)	(3;2;0)	(2;-4;0)	(-3;-3;0)
25.	(4;3;6)	(2;-3;0)	(-4;-2;0)	(-5;4;0)
26.	(2;4;5)	(4;-3;0)	(-2;-1;0)	(-4;2;0)
27.	(3;4;6)	(2;-3;0)	(-4;-1;0)	(-3;6;0)
28.	(2;5;4)	(4;1;0)	(-2;-4;0)	(-4;-2;0)
29.	(4;2;5)	(5;-1;0)	(-4;-3;0)	(-1;3;0)
30.	(3;3;6)	(5;-3;0)	(-1;-1;0)	(-2;4;0)

2. Территория спортивного комплекса имеет форму треугольника с вершинами А, В и С (сотни метров). Для технико-экономических расчетов найти: 1) длину периметра; 2) координаты центрального входа (делит сторону АВ в отношении  $\lambda=3/4$ ); 3) уравнения сторон ограждения; 4) уравнение и длину центральной дороги (высота СН); 5) уравнение дополнительной дороги (медиана АМ); 6) координаты точки Р установки флагштоков (пересечение медианы АМ и высоты СН); 7) уравнение дороги, проходящей к дополнительному входу С параллельно границе АВ; 8) уравнение трассы кросса (часть окружности, для которой граница ВМ является диаметром); 9) площадь территории комплекса. Выполнить построения в компьютерной графике.

1.  $A(-5;0)$ ,  $B(7;9)$ ,  $C(5;-5)$ .      2.  $A(-7;-2)$ ,  $B(5;-11)$ ,  $C(9;11)$ .  
 3.  $A(-7;2)$ ,  $B(5;11)$ ,  $C(3;-3)$ .      4.  $A(-4;8)$ ,  $B(7;-1)$ ,  $C(12;21)$ .

5.  $A(-5;-3), B(7;6), C(5;-6)$ .      6.  $A(-11;0), B(1;-9), C(5;13)$ .  
7.  $A(-5;-1), B(7;8), C(5;-6)$ .      8.  $A(-7;12), B(5;3), C(9;25)$ .  
9.  $A(-4;0), B(8;9), C(6;-5)$ .      10.  $A(3;5), B(15;-4), C(19;18)$ .  
11.  $A(5;4), B(17;13), C(15;-1)$ .      12.  $A(-4;9), B(8;2), C(12;24)$ .  
13.  $A(-5;2), B(7;11), C(5;-3)$ .      14.  $A(1;0), B(13;-9), C(17;13)$ .  
15.  $A(1;-1), B(13;8), C(11;-6)$ .      16.  $A(-5;9), B(7;0), C(11;22)$ .  
17.  $A(2;5), B(14;14), C(12;0)$ .      18.  $A(7;10), B(19;1), C(23;23)$ .  
19.  $A(-5;2), B(7;11), C(5;-3)$ .      20.  $A(2;7), B(14;-2), C(18;20)$ .  
21.  $A(-2;5), B(10;-4), C(8;10)$ .      22.  $A(-3;6), B(9;-3), C(7;11)$ .  
23.  $A(-7;5), B(5;-4), C(3;9)$ .      24.  $A(-2;12), B(10;3), C(7;17)$ .  
25.  $A(-3;5), B(9;-4), C(7;10)$ .      26.  $A(3;6), B(15;-3), C(12;11)$ .  
27.  $A(5;8), B(17;-1), C(15;13)$ .      28.  $A(-5;10), B(7;1), C(5;15)$ .  
29.  $A(-2;10), B(10;1), C(7;15)$ .      30.  $A(-3;13), B(9;4), C(7;18)$ .

*Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа*  
*Вопросы/Задания:*

1. Вычислить определители разными способами

- 1.1)  $\begin{vmatrix} -7 & 2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 1 & -3 & 4 \\ 0 & 1 & 2 \\ 6 & -7 & 5 \end{vmatrix}$       2.1)  $\begin{vmatrix} 4 & 8 \\ -5 & 3 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 10 & -1 & 2 \\ 4 & 6 & 0 \\ -3 & -5 & 1 \end{vmatrix}$
- 3.1)  $\begin{vmatrix} 11 & 3 \\ -2 & -5 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 5 & 1 & 4 \\ -1 & 7 & -1 \end{vmatrix}$       4.1)  $\begin{vmatrix} 9 & 4 \\ -3 & 5 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 6 & 3 & -1 \\ 5 & 4 & 2 \\ -7 & -5 & 0 \end{vmatrix}$
- 5.1)  $\begin{vmatrix} 8 & 1 \\ -3 & 12 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 1 & -3 & 6 \\ 4 & 0 & -2 \\ -7 & 5 & 1 \end{vmatrix}$       6.1)  $\begin{vmatrix} -4 & 5 \\ 3 & -9 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} -1 & 5 & 3 \\ 0 & 4 & -2 \\ -3 & -2 & 6 \end{vmatrix}$
- 7.1)  $\begin{vmatrix} 7 & -2 \\ 11 & 6 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 4 & 2 & 1 \\ -8 & 0 & -1 \\ 3 & 5 & 1 \end{vmatrix}$       8.1)  $\begin{vmatrix} 13 & 5 \\ -1 & 2 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 0 & 3 & -1 \\ -4 & 6 & -2 \\ 5 & 1 & -7 \end{vmatrix}$
- 9.1)  $\begin{vmatrix} -9 & 7 \\ 2 & -5 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 1 & 0 & -4 \\ 6 & 7 & -2 \\ 3 & 5 & 1 \end{vmatrix}$       10.1)  $\begin{vmatrix} 11 & 3 \\ -4 & -6 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 1 & 3 & 8 \\ 0 & -4 & 3 \\ 2 & 5 & -7 \end{vmatrix}$
- 11.1)  $\begin{vmatrix} 8 & 1 \\ -3 & 7 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 5 & -2 & 4 \\ 10 & 3 & 0 \\ 6 & 1 & 2 \end{vmatrix}$       12.1)  $\begin{vmatrix} 9 & -3 \\ 11 & 5 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 3 & 0 & -2 \\ 4 & 6 & 1 \\ 5 & -2 & 1 \end{vmatrix}$
- 13.1)  $\begin{vmatrix} 12 & -5 \\ 4 & 3 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 5 & 6 & 3 \\ -2 & 7 & -1 \\ 1 & 0 & -4 \end{vmatrix}$       14.1)  $\begin{vmatrix} 7 & 2 \\ 15 & -3 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 5 & 3 & 2 \\ 8 & 7 & 4 \\ -1 & 0 & 1 \end{vmatrix}$
- 15.1)  $\begin{vmatrix} 14 & 8 \\ -1 & -6 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 6 & -3 & 4 \\ 2 & -1 & 0 \\ -8 & -5 & 7 \end{vmatrix}$       16.1)  $\begin{vmatrix} 13 & 8 \\ -7 & 4 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 \\ -4 & -6 & 1 \\ 0 & 5 & -1 \end{vmatrix}$
- 17.1)  $\begin{vmatrix} -6 & 7 \\ 11 & 5 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 5 & -3 & 2 \\ -1 & 0 & 6 \\ 4 & 7 & 1 \end{vmatrix}$       18.1)  $\begin{vmatrix} 19 & -8 \\ 2 & 5 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 0 & 1 & 3 \\ -2 & 4 & 2 \\ 6 & 3 & -2 \end{vmatrix}$
- 19.1)  $\begin{vmatrix} 17 & 9 \\ -4 & 2 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 1 & 6 & 1 \\ 3 & -4 & 7 \end{vmatrix}$       20.1)  $\begin{vmatrix} -5 & 8 \\ 12 & 3 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 0 & 1 & -2 \\ 6 & -3 & 2 \\ 5 & -2 & 1 \end{vmatrix}$
- 21.1)  $\begin{vmatrix} 18 & 7 \\ -2 & 11 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} -2 & 1 & 4 \\ 3 & 6 & -2 \\ 3 & 5 & 0 \end{vmatrix}$       22.1)  $\begin{vmatrix} 4 & 16 \\ 5 & -2 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -5 & 3 & -3 \\ 7 & 4 & -1 \end{vmatrix}$
- 23.1)  $\begin{vmatrix} -6 & 11 \\ 7 & 4 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 4 & 8 & 0 \\ -3 & -5 & 2 \end{vmatrix}$       24.1)  $\begin{vmatrix} 12 & -3 \\ 10 & 9 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 3 & -1 & 4 \\ 7 & 0 & 5 \\ -3 & -2 & 1 \end{vmatrix}$
- 25.1)  $\begin{vmatrix} 13 & 5 \\ 11 & 9 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 5 & 0 & 1 \\ 15 & 9 & 11 \end{vmatrix}$       26.1)  $\begin{vmatrix} 4 & 3 \\ 15 & 9 \end{vmatrix}; 2) \begin{vmatrix} 4 & 3 & -2 \\ 15 & 9 & 11 \end{vmatrix}$

$$25.1) \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 8 \end{pmatrix}; 2) \begin{pmatrix} -2 & 6 & -7 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix} \quad 26.1) \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & 7 \end{pmatrix}; 2) \begin{pmatrix} 7 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

$$27.1) \begin{pmatrix} 4 & 13 \\ -8 & 15 \end{pmatrix}; 2) \begin{pmatrix} -1 & -3 & 4 \\ 2 & 1 & 5 \\ 1 & -2 & 0 \end{pmatrix} \quad 28.1) \begin{pmatrix} 19 & -3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}; 2) \begin{pmatrix} 3 & 0 & -2 \\ 4 & 6 & 1 \\ 5 & -2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$29.1) \begin{pmatrix} 7 & 5 \\ -8 & 11 \end{pmatrix}; 2) \begin{pmatrix} 1 & 4 & -1 \\ 3 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad 30.1) \begin{pmatrix} 2 & 17 \\ -3 & 5 \end{pmatrix}; 2) \begin{pmatrix} -1 & 3 & -4 \\ 2 & 6 & 2 \\ -3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

## 2. Найти ранг матрицы

$$1. \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 \\ -3 & 1 & -1 \\ 5 & 0 & -2 \\ -1 & 2 & 4 \end{pmatrix} \quad 2. \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 5 & 2 & -3 \\ 0 & -1 & 4 \\ -1 & 2 & -2 \end{pmatrix} \quad 3. \begin{pmatrix} -2 & 1 & 4 \\ 4 & -1 & 0 \\ 3 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

$$4. \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 0 & -1 & 6 \\ -1 & 3 & -2 \\ -1 & 5 & 0 \end{pmatrix} \quad 5. \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 2 & 5 & 2 \\ 1 & 1 & -1 \\ 4 & -2 & 0 \end{pmatrix} \quad 6. \begin{pmatrix} 4 & 0 & 2 \\ 0 & -2 & 3 \\ 3 & -1 & 5 \\ -1 & 3 & -3 \end{pmatrix}$$

$$7. \begin{pmatrix} 3 & 4 & -1 \\ 0 & -2 & 2 \\ 2 & 1 & -3 \\ -1 & 3 & 5 \end{pmatrix} \quad 8. \begin{pmatrix} 2 & -5 & 1 \\ -1 & 1 & 2 \\ -3 & -1 & 0 \\ 3 & 0 & 4 \end{pmatrix} \quad 9. \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & -1 & -2 \\ 3 & -1 & 5 \\ 4 & 0 & -2 \end{pmatrix}$$

$$10. \begin{pmatrix} -2 & 1 & -4 \\ 0 & 5 & -1 \\ 4 & -1 & 0 \\ 1 & 3 & 4 \end{pmatrix} \quad 11. \begin{pmatrix} 5 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & -2 \\ 2 & 3 & 0 \\ -1 & 3 & -2 \end{pmatrix} \quad 12. \begin{pmatrix} 7 & -1 & 2 \\ 4 & 0 & 1 \\ -2 & -1 & 1 \\ -2 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

$$13. \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 1 & 5 \\ 1 & 4 & 0 \\ -3 & -1 & -2 \end{pmatrix} \quad 14. \begin{pmatrix} -1 & 0 & 7 \\ 2 & -3 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ -4 & 5 & 0 \end{pmatrix} \quad 15. \begin{pmatrix} 4 & 2 & 3 \\ -5 & 0 & -2 \\ 2 & -1 & -1 \\ -6 & 0 & -3 \end{pmatrix}$$

$$16. \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 5 & -2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 6 & 0 \end{pmatrix} \quad 17. \begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 5 & 6 & 3 \\ 1 & 1 & 4 \\ -3 & 4 & 0 \end{pmatrix} \quad 18. \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 2 & -2 & 3 \\ -3 & 5 & 0 \\ 6 & 0 & -4 \end{pmatrix}$$

$$19. \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 3 & 4 \\ 0 & 5 & 2 \\ -4 & 1 & 0 \end{pmatrix} \quad 20. \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 0 & 5 & 3 \\ -1 & 2 & -2 \\ 2 & 4 & 1 \end{pmatrix} \quad 21. \begin{pmatrix} -2 & 3 & 1 \\ 0 & 4 & -3 \\ 1 & 3 & 5 \\ 0 & -2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$22. \begin{pmatrix} -2 & 4 & 1 \\ 0 & -2 & -1 \\ -1 & 0 & 4 \\ 3 & -6 & 5 \end{pmatrix} \quad 23. \begin{pmatrix} -2 & 1 & 3 \\ 4 & 2 & 6 \\ 0 & 0 & -1 \\ -5 & 4 & 1 \end{pmatrix} \quad 24. \begin{pmatrix} 3 & 0 & -4 \\ 1 & 2 & 3 \\ 0 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \end{pmatrix}$$

$$25. \begin{pmatrix} -3 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 6 \\ 3 & 4 & -2 \\ -2 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad 26. \begin{pmatrix} 4 & 0 & -1 \\ -1 & 1 & 2 \\ 2 & 5 & 3 \\ 0 & -2 & -1 \end{pmatrix} \quad 27. \begin{pmatrix} 5 & -1 & 2 \\ 0 & 3 & 1 \\ 1 & 4 & 0 \\ -2 & 1 & 7 \end{pmatrix}$$

$$28. \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 0 & -4 & -1 \\ 1 & -3 & 4 \\ 3 & 5 & 0 \end{pmatrix} \quad 29. \begin{pmatrix} 2 & 1 & 6 \\ -3 & 5 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & -2 & 4 \end{pmatrix} \quad 30. \begin{pmatrix} -5 & 2 & -3 \\ 3 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ 3 & 0 & -2 \end{pmatrix}$$

## 3. Найти собственные значения матрицы

$$1. A = \begin{pmatrix} 7 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & -1 \\ 1 & -1 & 5 \end{pmatrix} \quad 2. A = \begin{pmatrix} 8 & 1 & 3 \\ 1 & 9 & 2 \\ 0 & 0 & -4 \end{pmatrix} \quad 3. A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & -1 \\ -1 & 0 & 5 \end{pmatrix}$$

$$4. A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & 2 & 0 \\ -1 & 1 & 3 \end{pmatrix} \quad 5. A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \\ 4 & -1 & 4 \end{pmatrix} \quad 6. A = \begin{pmatrix} 6 & -2 & 1 \\ 0 & 3 & 2 \\ 0 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

$$7. A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \quad 8. A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 4 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad 9. A = \begin{pmatrix} 6 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

$$\begin{array}{lll}
7. A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ -1 & 0 & 5 \end{pmatrix} & 8. A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & 0 \\ 1 & -1 & 7 \end{pmatrix} & 9. A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & -2 \\ 3 & 5 & -1 \end{pmatrix} \\
10. A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 \\ -4 & 2 & -2 \\ 0 & 0 & 5 \end{pmatrix} & 11. A = \begin{pmatrix} 7 & 0 & 3 \\ -1 & 5 & 4 \\ 1 & 0 & -2 \end{pmatrix} & 12. A = \begin{pmatrix} 10 & 5 & 0 \\ -3 & 2 & 0 \\ 4 & 1 & -1 \end{pmatrix} \\
13. A = \begin{pmatrix} -8 & 0 & 0 \\ 4 & 5 & -4 \\ 1 & 2 & -3 \end{pmatrix} & 14. A = \begin{pmatrix} 9 & -4 & 1 \\ 0 & 5 & -1 \\ 0 & -3 & 2 \end{pmatrix} & 15. A = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 1 \\ 1 & -3 & 8 \\ 8 & 0 & 7 \end{pmatrix} \\
16. A = \begin{pmatrix} 6 & 2 & -3 \\ 0 & -5 & 0 \\ 1 & -2 & 4 \end{pmatrix} & 17. A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 7 & -1 & 2 \\ 4 & 5 & -6 \end{pmatrix} & 18. A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 2 & -5 & 6 \\ 0 & 0 & 7 \end{pmatrix} \\
19. A = \begin{pmatrix} 4 & 0 & -3 \\ -1 & 2 & 1 \\ 7 & 0 & -6 \end{pmatrix} & 20. A = \begin{pmatrix} 8 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & 0 \\ 1 & 7 & 5 \end{pmatrix} & 21. A = \begin{pmatrix} 9 & 0 & 0 \\ 1 & 3 & -1 \\ 2 & 4 & -5 \end{pmatrix} \\
22. A = \begin{pmatrix} 7 & 4 & 5 \\ 0 & -2 & 1 \\ 0 & 3 & 9 \end{pmatrix} & 23. A = \begin{pmatrix} 10 & 0 & 7 \\ 2 & 3 & 4 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} & 24. A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -1 \\ 0 & -7 & 0 \\ 8 & 4 & 5 \end{pmatrix} \\
25. A = \begin{pmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 1 & -4 & 3 \\ 6 & 2 & 7 \end{pmatrix} & 26. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 3 & 9 & -1 \\ 0 & 0 & 8 \end{pmatrix} & 27. A = \begin{pmatrix} 6 & 0 & 1 \\ 2 & 5 & 4 \\ -1 & 0 & -3 \end{pmatrix} \\
28. A = \begin{pmatrix} -7 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 5 & 4 & 8 \end{pmatrix} & 29. A = \begin{pmatrix} -4 & 0 & 0 \\ 2 & 5 & -3 \\ 1 & 6 & 7 \end{pmatrix} & 30. A = \begin{pmatrix} 11 & 2 & 3 \\ 0 & -4 & -2 \\ 0 & 1 & 5 \end{pmatrix}
\end{array}$$

4. Проверить систему линейных уравнений по теореме Кронекера-Капелли на совместность и решить ее: 1) по формулам Крамера; 2) методом обратной матрицы; 3) методом Гаусса

$$\begin{array}{lll}
1. \begin{cases} x - y + 2z = 3 \\ 2x + y - z = 1 \\ 3x - 2y - 3z = 5. \end{cases} & 2. \begin{cases} 2x + 3y + z = 7 \\ x - 2y - 3z = 0 \\ 3x + y - 4z = 7. \end{cases} & 3. \begin{cases} 5x - 2y - 2z = 3 \\ 3x - y + z = 0 \\ x + 2y + 4z = 1. \end{cases} \\
4. \begin{cases} 2x + y - z = -3 \\ x - y + z = 0 \\ 3x - y + 2z = -1. \end{cases} & 5. \begin{cases} 3x - 2y - 4z = 3 \\ x + 2y + 5z = 0 \\ 6x - 3y - z = 1. \end{cases} & 6. \begin{cases} x + 2y + z = 3 \\ 2x - 3y - z = 0 \\ 5x + 4y + 2z = 1. \end{cases} \\
7. \begin{cases} x + 2y + z = 1 \\ 2x + y - z = -1 \\ 3x + 2y = 0. \end{cases} & 8. \begin{cases} x + 2y - z = -1 \\ 3x - 4y + 2z = 7 \\ 4x + 3y - 2z = 0. \end{cases} & 9. \begin{cases} x + y - 3z = 0 \\ 3x + 2y + 2z = -1 \\ x - y + 5z = -2. \end{cases} \\
10. \begin{cases} x - y + 3z = -4 \\ 2x + y + z = 0 \\ x - 3y - 4z = 1. \end{cases} & 11. \begin{cases} 2x + 3y + 3z = 1 \\ x + y - 4z = 0 \\ 4x + 5y - 3z = 1. \end{cases} & 12. \begin{cases} 2x + 4y - 3z = 2 \\ x + y + 2z = 0 \\ 3x - 2y + z = -5. \end{cases} \\
13. \begin{cases} x + y - 2z = 0 \\ 3x - y + z = -4 \\ 2x + 3y - 2z = 1. \end{cases} & 14. \begin{cases} x + 2y - 3z = 1 \\ 2x - 3y - z = -7 \\ 4x + y - 2z = 0. \end{cases} & 15. \begin{cases} 4x - y + 3z = 1 \\ 3x + 2y + 4z = 8 \\ 2x - 2y + 4z = 0. \end{cases} \\
16. \begin{cases} x - y - 2z = 4 \\ 2x + y + z = 0 \\ 4x + 2y - 2z = 4. \end{cases} & 17. \begin{cases} x + 2y + z = 1 \\ 2x - y - z = -3 \\ 3x + 3y + z = 0. \end{cases} & 18. \begin{cases} x - y + 2z = -3 \\ 2x + 3y + 3z = 0 \\ 4x + 2y + z = 1. \end{cases} \\
19. \begin{cases} x + y - 3z = 0 \\ 3x + y + 2z = 2 \\ 2x - y - 3z = 3. \end{cases} & 20. \begin{cases} x - 2y - z = 0 \\ 2x + 3y + z = -3 \\ 3x - y - 2z = -1. \end{cases} & 21. \begin{cases} x - y - z = 0 \\ 4x - 2y + 3z = -3 \\ 4x + y + 5z = 1. \end{cases} \\
22. \begin{cases} x + 4y + 2z = 5 \\ 2x + 3y - z = 0 \\ 2x - y + z = 4. \end{cases} & 23. \begin{cases} x - y - 2z = -1 \\ 2x + y - z = 1 \\ 3x - 2y - 3z = 0. \end{cases} & 24. \begin{cases} x - y + z = 0 \\ 2x + y - z = -3 \\ 2x + y + 3z = 1. \end{cases} \\
25. \begin{cases} x + 2y + z = 0 \\ 2x + y - z = 3 \\ 3x - y + 2z = 1. \end{cases} & 26. \begin{cases} 2x + 3y + z = 7 \\ x - 2y - 3z = 0 \\ 3x + y - 4z = 7 \end{cases} & 27. \begin{cases} x + y - 2z = 0 \\ -2x + y + z = 3 \\ 2x + 3y - 2z = 1. \end{cases} \\
28. \begin{cases} x - y + 2z = 1 \\ 2x + y - z = 0 \end{cases} & 29. \begin{cases} x + 2y + z = 1 \\ 2x + y - z = -1 \end{cases} & 30. \begin{cases} x - y + z = -2 \\ 2x + 3y + 3z = 0 \end{cases}
\end{array}$$

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

## 5. Решить однородную систему уравнений

$$1. \begin{cases} 4x_1 - x_2 + 6x_3 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 0 \\ 2x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 0. \end{cases} \quad 2. \begin{cases} 5x_1 + x_2 - 4x_3 = 0 \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 0 \\ 4x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 0. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} x_1 - 2x_2 - 9x_3 = 0 \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 0 \\ 3x_1 + 2x_2 - 6x_3 = 0. \end{cases} \quad 4. \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 - 3x_3 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 0 \\ 5x_1 + x_2 - 2x_3 = 0. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 4x_1 + 6x_2 + 3x_3 = 0 \\ 3x_1 + x_2 + 5x_3 = 0 \\ x_1 + 5x_2 - 2x_3 = 0. \end{cases} \quad 6. \begin{cases} x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 0 \\ x_1 + 7x_2 - 5x_3 = 0 \\ 2x_1 + 5x_2 - 8x_3 = 0. \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - 3x_3 = 0 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 0 \\ x_1 + 7x_2 - 5x_3 = 0. \end{cases} \quad 8. \begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = 0 \\ 4x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \\ 3x_1 + 5x_2 - 4x_3 = 0. \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} 7x_1 - 6x_2 - x_3 = 0 \\ 5x_1 - 2x_2 - 4x_3 = 0 \\ 2x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 0. \end{cases} \quad 10. \begin{cases} 4x_1 + x_2 + 6x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 0 \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 0. \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} 4x_1 - x_2 - 6x_3 = 0 \\ 8x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 0 \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 = 0. \end{cases} \quad 12. \begin{cases} 5x_1 - x_2 + 4x_3 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0 \\ 3x_1 - 4x_2 + 6x_3 = 0. \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} 2x_1 + 5x_2 - 5x_3 = 0 \\ 8x_1 - 3x_2 + x_3 = 0 \\ 3x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 0. \end{cases} \quad 14. \begin{cases} 5x_1 - x_2 + 6x_3 = 0 \\ 7x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + 4x_2 - 5x_3 = 0. \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 0 \\ 8x_1 - x_2 + 4x_3 = 0 \\ 2x_1 - 4x_2 - 5x_3 = 0. \end{cases} \quad 16. \begin{cases} 5x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 0 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 = 0 \\ 8x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0. \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 0 \\ x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 0 \\ 2x_1 - 5x_2 - 2x_3 = 0. \end{cases} \quad 18. \begin{cases} 5x_1 - 7x_2 + 4x_3 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 0 \\ 3x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 0. \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ 4x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \\ 5x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 0. \end{cases} \quad 20. \begin{cases} x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 0 \\ 5x_1 + 2x_2 + x_3 = 0 \\ 4x_1 - 2x_2 - x_3 = 0. \end{cases}$$

$$21. \begin{cases} 3x_1 - x_2 - 6x_3 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \\ 7x_1 + 5x_2 - 4x_3 = 0. \end{cases} \quad 22. \begin{cases} 3x_1 - x_2 - 5x_3 = 0 \\ x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 0 \\ 2x_1 - 4x_2 - x_3 = 0. \end{cases}$$

$$23. \begin{cases} x_1 - 7x_2 + 2x_3 = 0 \\ 5x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \\ 6x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 0. \end{cases} \quad 24. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 6x_3 = 0 \\ 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 = 0 \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 0. \end{cases}$$

$$25. \begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 6x_3 = 0 \\ 2x_1 + x_2 + 5x_3 = 0 \\ 2x_1 - 4x_2 + x_3 = 0. \end{cases} \quad 26. \begin{cases} 5x_1 - 4x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 0 \\ 3x_1 - 4x_2 + 2x_3 = 0. \end{cases}$$

$$27. \begin{cases} 7x_1 - x_2 + 6x_3 = 0 \\ 3x_1 + 5x_2 + 4x_3 = 0 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 0. \end{cases} \quad 28. \begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = 0 \\ 3x_1 - 5x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 - 4x_2 - x_3 = 0. \end{cases}$$

$$29. \begin{cases} 8x_1 - x_2 + 6x_3 = 0 \\ 6x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 0 \\ 2x_1 + 4x_2 + 3x_3 = 0. \end{cases} \quad 30. \begin{cases} 9x_1 + x_2 - 2x_3 = 0 \\ 4x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 0 \\ 5x_1 - 4x_2 + x_3 = 0. \end{cases}$$

## 6. Найти решения системы линейных уравнений

$$1. \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 3x_4 = -2 \\ 5x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 8x_4 = 3. \end{cases} \quad 2. \begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 6x_4 = -5 \\ 4x_1 + 6x_2 + 2x_3 + 9x_4 = -3. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 3x_1 + 7x_2 - 2x_3 + 4x_4 = -4 \\ 2x_1 - 4x_2 + 3x_3 + 6x_4 = 1. \end{cases} \quad 4. \begin{cases} 5x_1 - 4x_2 + 2x_3 + x_4 = 7 \\ 3x_1 + 2x_2 - 4x_3 + 7x_4 = -2. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 6x_4 = -5 \\ 5x_1 - 2x_2 + 5x_3 + x_4 = 8. \end{cases} \quad 6. \begin{cases} 7x_1 + 3x_2 - 2x_3 + 4x_4 = 3 \\ 4x_1 - x_2 + 6x_3 - x_4 = -4. \end{cases}$$

$$\begin{array}{ll}
 7. \begin{cases} 6x_1 - 4x_2 + 4x_3 - 7x_4 = 1 \\ 4x_1 - 2x_2 + x_3 + 8x_4 = -2. \end{cases} & 8. \begin{cases} 4x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 6x_4 = 5 \\ 3x_1 - 5x_2 + 2x_3 - x_4 = -3. \end{cases} \\
 9. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 - x_4 = -7 \\ 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 + 8x_4 = 1. \end{cases} & 10. \begin{cases} 5x_1 - x_2 + x_3 + 6x_4 = -2 \\ 4x_1 - 2x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 3. \end{cases} \\
 11. \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 + 6x_4 = 1 \\ 2x_1 + 5x_2 + 4x_3 - 3x_4 = -4. \end{cases} & 12. \begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 - 7x_4 = 2 \\ 4x_1 + 5x_2 + 2x_3 + x_4 = -6. \end{cases} \\
 13. \begin{cases} 3x_1 - 4x_2 + 2x_3 - 5x_4 = -2 \\ 4x_1 - 7x_2 + 3x_3 - x_4 = 4. \end{cases} & 14. \begin{cases} 7x_1 + 4x_2 - 2x_3 + 6x_4 = 5 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 + x_4 = -1. \end{cases} \\
 15. \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 8x_4 = 1 \\ 6x_1 - 4x_2 + x_3 + x_4 = -2. \end{cases} & 16. \begin{cases} 5x_1 + 8x_2 - 2x_3 + 6x_4 = -3 \\ 2x_1 + 5x_2 + x_3 - 4x_4 = 2. \end{cases} \\
 17. \begin{cases} 4x_1 - 4x_2 + 7x_3 + 2x_4 = -6 \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 - x_4 = 3. \end{cases} & 18. \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 - 3x_3 - x_4 = 7 \\ 5x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 4x_4 = -1. \end{cases} \\
 19. \begin{cases} 4x_1 - 6x_2 + x_3 + 4x_4 = 9 \\ 3x_1 - 5x_2 - 2x_3 - x_4 = -2. \end{cases} & 20. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = -5 \\ 7x_1 + 8x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 1. \end{cases} \\
 21. \begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - 2x_3 + 4x_4 = -7 \\ 6x_1 - 5x_2 + x_3 + x_4 = 3. \end{cases} & 22. \begin{cases} 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 6x_4 = 9 \\ 5x_1 + 4x_2 - x_3 - 2x_4 = -1. \end{cases} \\
 23. \begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 + 9x_4 = -8 \\ 4x_1 + 2x_2 + 2x_3 - 5x_4 = 2. \end{cases} & 24. \begin{cases} 6x_1 - 4x_2 - x_3 + 3x_4 = -2 \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 = 7. \end{cases} \\
 25. \begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 5 \\ 7x_1 + 6x_2 + 3x_3 - 2x_4 = -2. \end{cases} & 26. \begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + x_3 - 6x_4 = -8 \\ 5x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 = 3. \end{cases} \\
 27. \begin{cases} 6x_1 - x_2 - x_3 + 4x_4 = -2 \\ 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 + x_4 = 5. \end{cases} & 28. \begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + x_3 - 3x_4 = -1 \\ 8x_1 + 5x_2 + 2x_3 + x_4 = 3. \end{cases} \\
 29. \begin{cases} 7x_1 - x_2 + 4x_3 + 3x_4 = -5 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 3. \end{cases} & 30. \begin{cases} 6x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 9 \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 - 2x_4 = -2. \end{cases}
 \end{array}$$

7. Вычислить характеристики и построить графики кривых второго порядка

1.  $x^2 + y^2 - 10x + 2y + 22 = 0$ .
2.  $x^2 + 4y^2 - 5y + 19 = 0$ .
3.  $9x^2 + 16y^2 - 126x + 256y + 1321 = 0$ .
4.  $x^2 + y^2 + 4x - 8y - 29 = 0$ .
5.  $4x^2 - 16y^2 + 48x + 224y - 704 = 0$ .
6.  $4x^2 + 9y^2 - 32x + 90y + 253 = 0$ .
7.  $9x^2 - 25y^2 + 90x - 300y + 900 = 0$ .
8.  $x^2 + y^2 + 4x - 2y - 31 = 0$ .
9.  $2x^2 + 5y^2 - 12x + 10y + 13 = 0$ .
10.  $x^2 - y^2 + 6x + 4y - 4 = 0$ .
11.  $x^2 + y^2 - 6x - 8y + 25 = 0$ .
12.  $x^2 + 2y^2 - 4x + 4y + 2 = 0$ .
13.  $9x^2 - 16y^2 + 90x + 32y - 367 = 0$ .
14.  $x^2 - 4y^2 - 4x - 8y - 20 = 0$ .
15.  $x^2 - 10x + 14y + 67 = 0$ .
16.  $4x^2 + 25y^2 - 24x + 100y + 36 = 0$ .
17.  $x^2 - y^2 - 2x - 60y - 134 = 0$ .
18.  $4x^2 - 16y^2 + 24x + 128y - 284 = 0$ .
19.  $9x^2 + 16y^2 - 90x + 96y + 225 = 0$ .
20.  $25x^2 - 36y^2 + 550x + 864y - 3059 = 0$ .
21.  $x^2 + y^2 - 8x + 8y + 23 = 0$ .
22.  $x^2 + y^2 - 10x + 2y + 22 = 0$ .
23.  $9x^2 - 16y^2 + 72x - 64y + 64 = 0$ .
24.  $y^2 - 5x + 6y + 39 = 0$ .
25.  $9x^2 + 4y^2 - 72x + 48y + 248 = 0$ .
26.  $x^2 - y^2 - 2x - 60y - 134 = 0$ .
27.  $x^2 + y^2 - 12x + 10y + 45 = 0$ .
28.  $36x^2 + 49y^2 - 216x + 329y - 656 = 0$ .
29.  $4x^2 + 9y^2 - 8x + 36y + 4 = 0$ .
30.  $4x^2 + 25y^2 - 8x + 150y + 129 = 0$ .

8. Объемная реклама фирменного логотипа выполнена в форме неправильной пирамиды с вершиной в точке А и основанием ВСD (м). Для технико-экономических расчетов определить: 1) длину ребер конструкции; 2) площади боковой поверхности и основания; 3) объем макета логотипа.

	A	B	C	D
1.	(2;-3;5)	(4;-4;0)	(-3;-1;0)	(5;3;0)
2.	(3;-2;4)	(4;-1;0)	(-3;2;0)	(3;4;0)
3.	(2;4;5)	(3;-4;0)	(-4;-3;0)	(1;2;0)
4.	(1;-2;6)	(2;-3;0)	(-2;3;0)	(4;3;0)
5.	(3;4;4)	(5;-3;0)	(-3;-4;0)	(2;3;0)
6.	(4;-3;5)	(5;-2;0)	(-2;-3;0)	(-3;4;0)
7.	(2;-2;4)	(3;-3;0)	(-2;3;0)	(4;2;0)
8.	(2;-1;5)	(3;-3;0)	(-2;-2;0)	(-1;-3;0)
9.	(1;-3;5)	(2;-2;0)	(-3;-1;0)	(1;3;0)
10.	(2;-3;5)	(3;-1;0)	(3;-3;0)	(4;1;0)
11.	(1;-3;4)	(4;1;0)	(2;2;0)	(-3;-4;0)
12.	(2;-2;4)	(3;-4;0)	(2;3;0)	(-2;-3;0)
13.	(2;-1;7)	(4;-3;0)	(3;5;0)	(-3;-2;0)
14.	(1;2;5)	(2;-3;0)	(-3;-2;0)	(-4;4;0)
15.	(4;3;5)	(3;-2;0)	(-2;-3;0)	(-4;2;0)
16.	(3;2;5)	(2;-3;0)	(-2;-5;0)	(-4;3;0)
17.	(2;4;6)	(3;-3;0)	(-3;-1;0)	(-4;-4;0)
18.	(-2;-3;5)	(3;-2;0)	(-4;3;0)	(3;4;0)
19.	(-3;-2;7)	(1;-4;0)	(2;3;0)	(-2;5;0)
20.	(-4;-4;8)	(2;-2;0)	(5;4;0)	(-2;5;0)
21.	(-4;3;7)	(2;2;0)	(4;-3;0)	(-5;-4;0)
22.	(-2;4;6)	(3;3;0)	(4;-2;0)	(-4;-3;0)
23.	(-3;2;5)	(4;1;0)	(-2;-2;0)	(-4;-5;0)
24.	(-5;3;6)	(3;2;0)	(2;-4;0)	(-3;-3;0)
25.	(4;3;6)	(2;-3;0)	(-4;-2;0)	(-5;4;0)
26.	(2;4;5)	(4;-3;0)	(-2;-1;0)	(-4;2;0)
27.	(3;4;6)	(2;-3;0)	(-4;-1;0)	(-3;6;0)
28.	(2;5;4)	(4;1;0)	(-2;-4;0)	(-4;-2;0)
29.	(4;2;5)	(5;-1;0)	(-4;-3;0)	(-1;3;0)
30.	(3;3;6)	(5;-3;0)	(-1;-1;0)	(-2;4;0)

9. По условиям задачи 10 составить уравнения:

1) прямой, соответствующей ребру макета рекламы; 2) плоскости, соответствующей наклонной грани пирамиды.

1. AB, ABC.	2. AC, ABD.	3. AD, ABC.
4. AB, ABC.	5. AC, ACD.	6. AD, ABD.
7. AB, ABD.	8. AC, ABC.	9. AD, ACD.
10. AB, ABC.	11. AC, ABD.	12. AD, ABC.
13. AB, ABC.	14. AC, ACD.	15. AD, ABD.
16. AB, ABD.	17. AC, ABC.	18. AD, ACD.
19. AB, ABC.	20. AC, ABD.	21. AD, ABC.
22. AB, ABC.	23. AC, ACD.	24. AD, ABD.
25. AB, ABD.	26. AC, ABC.	27. AD, ACD.
28. AB, ABC.	29. AC, ABD.	30. AD, ABC.

## Раздел 2. Раздел 2 - Математический анализ и дифференциальные уравнения

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Вычислите пределы. Часть 1

$$1.1) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 - x - 14}{x^2 - 5x - 14}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-2x^2 + 3x - 6}{8x^2 - x + 7}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x + 20} - 4};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{tg 5x}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x+4}{3x-1} \right)^{2x}.$$

$$2.1) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x^2 - 4x - 1}{4x - x^2 - 3}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 5x - 9}{9x^2 - 2x + 1}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 4x}{\sqrt{x + 9} - 3};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos 4x}{\sin 3x}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x-2}{5x+3} \right)^{4x}.$$

$$3.1) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{3x^2 + 11x + 6}{2x^2 + 5x - 3}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 4x^2 + 3}{x^2 + 6x - 8}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - \sqrt{x+4}}{3x - x^2};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 9x}{\sin 6x}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x+3}{4x-1} \right)^{-2x}$$

$$4.1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{14-x-3x^2}{2x^2-5x+2}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^2-3x-9}{5x^2-2x-2}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2+4x-5}{\sqrt{x}-1};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 6x}{x^2}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-3}{2x+1} \right)^{-4x}$$

$$5.1) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2-3x-5}{x^2-6x-7}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3-x^2+5x}{x^2+7x-6}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{3x^2+1}-1}{x^2-7x};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cos 2x}{\sin 4x}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x-2}{3x+4} \right)^{5x}$$

## 2. Вычислите пределы. Часть 2

$$6.1) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2-x-1}{x^2-4x+3}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2-x+18}{x^3-5x-2}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2-4x-21}{2-\sqrt{x-3}};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2}{1-\cos 10x}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{6x+5}{6x-1} \right)^{7x}$$

$$7.1) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{5x^2+4x-1}{2x^2+3x+1}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-5x^2+2x-13}{10x^2+7x-6}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{3x+18}-3}{x^2-5x-24};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 7x}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{7x+5}{7x-3} \right)^{2x}$$

$$8.1) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2-5x+2}{6-x-x^2}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3-2x+13}{2x^2-5x-9}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-8x+15}{\sqrt{2x-1}-3};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{x \cos 9x}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{8x-2}{8x+5} \right)^{3x}$$

$$9.1) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{3x^2+8x-3}{x^2+x-6}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-3x^2+7x-1}{10x^3+7x-3}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{1-4x}-3}{x^2-5x-14};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 8x}{x^2}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+7}{2x-3} \right)^{-4x}$$

$$10.1) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2-9x+9}{x^2-x-6}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2+9x-8}{-4x^2+x-3}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 6} \frac{\sqrt{7x-6}-6}{x^2-4x-12};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{\sin 5x}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x-1}{4x+5} \right)^{3x}$$

## 3. Найдите производные функций. Часть 1

$$1.1) y = \left( \frac{18}{x^3} + 4x^{15} - 16 \right)^5; \quad 2.1) y = \left( \frac{4}{x^6} - \sqrt[7]{x^3} + 14 \right)^6;$$

$$2) y = \cos 7x \cdot (8x-2)^4; \quad 2) y = \operatorname{ctg} 8x \cdot e^{-4x+1};$$

$$3) y = \frac{\operatorname{ctg} 5x+4}{x^3+1}; \quad 3) y = \frac{\arcsin x^3-6}{x^3+22};$$

$$4) x^4 y - e^{2y} \cdot \ln 3x = 0; \quad 4) x^3 y - 4x^{-1} \cdot y^2 = 0;$$

$$5) y = (\arcsin 4x)^{x^5}; \quad 5) y = (x^{10} - 15)^{\operatorname{tg} 6x}.$$

$$3.1) y = \left( \frac{14}{x^3} + \sqrt{x^{13}} + 5 \right)^{12}; \quad 4.1) y = \left( \frac{19}{x^{11}} - \sqrt[5]{x^4} + 21 \right)^8;$$

$$2) y = \arccos 9x \cdot (3x-8)^2; \quad 2) y = \operatorname{arctg} 5x \cdot \ln 4x;$$

$$3) y = \frac{(1-5x)^{0.5} + 6x}{x^4-2}; \quad 3) y = \frac{\ln 3x^2+16}{x^2-2};$$

$$4) x^4 y^2 - 5^2 y \cdot \sin 9x = 0; \quad 4) x^2 y - 2x^{-1} \cdot y^3 = 0;$$

$$5) y = (x^6 + 4)e^{-7x}; \quad 5) y = (x^6 - 2)^{\operatorname{ctg} 3x}.$$

$$5.1) y = \left( \frac{23}{x^7} - \sqrt[5]{x^3} - 17 \right)^7; \quad 6.1) y = \left( \frac{15}{x^3} - \sqrt[7]{x^6} - 4 \right)^6;$$

$$2) y = \arcsin(-6x) \cdot e^{2x}; \quad 2) y = \operatorname{ctg} 4x \cdot e^{4-3x};$$

$$3) y = \frac{\sin 5x+4x}{x^4+11}; \quad 3) y = \frac{\arccos 9x-15}{x^2-8};$$

$$4) x^2 y^4 - y \cdot \ln 8x = 0; \quad 4) x^2 y^3 - 2x^{-1} \cdot y^2 = 0;$$

$$5) y = (\operatorname{tg} x)^{3x^3-2}; \quad 5) y = (6x^3 + 17)^{\sqrt[5]{x}}.$$

$$7.1) y = \left( \frac{43}{x^4} - x^{2.5} + 16 \right)^6; \quad 8.1) y = \left( \frac{11}{x^9} - \sqrt[4]{x^9} + 1 \right)^5;$$

$$2) y = \sin 6x \cdot (3-8x)^3; \quad 2) y = \ln 6x \cdot 3^{\cos 2x};$$

$$3) y = \frac{e^{5x}-2x}{x^3+12}; \quad 3) y = \frac{\arcsin x^2+16}{x^5-22};$$

$$4) 3x^2 y - \sin y \cdot \cos 2x = 0; \quad 4) x^4 y^6 - 8y \cdot \operatorname{tg} 3x = 0;$$

$$5) y = (\operatorname{tg} 8x)^{\sqrt[5]{x^{16}}}; \quad 5) y = (x^{14} + 5)e^{-x^3}.$$

## 4. Найдите производные функций. Часть 2

$$9.1) y = \left( \frac{1}{x^3} - \sqrt[7]{x^8} - 19 \right)^4; \quad 10.1) y = \left( \frac{3}{x^{16}} - \sqrt[9]{x^4} + 12 \right)^5$$

$2)y = \arccos 2x \cdot 6^{4x-3};$	$2)y = \arcsin 4x \cdot e^{-8x+1};$
$3)y = \frac{e^{-5x+4x^3}}{x^2-7};$	$3)y = \frac{\operatorname{ctg} 3x-26}{x^2+13};$
$4)x^5y^4 - x \cdot \operatorname{arctg} y = 0;$	$4)x^3y^2 - 2y \cdot 4^{3x-1} = 0;$
$5)y = (4x^2 - 11)^{\sin 5x};$	$5)y = (5x^{10} - 1)^{\cos 6x};$

  

$11.1)y = \left(\frac{16}{x^8} - 5\sqrt[4]{x^3} - 21\right)^6;$	$12.1)y = \left(\frac{24}{x^2} - \sqrt[4]{x^9} + 1\right)^{11};$
---	--

  

$2)y = \cos 6x \cdot \arcsin 5x;$	$2)y = \ln 18x \cdot e^{-2x+1};$
$3)y = \frac{\operatorname{ctg} 17x-4}{x^3+10};$	$3)y = \frac{\arcsin x^4-2}{x^{13}+1};$
$4)y^4 \cdot \ln 3x - y \cdot x^{-2} = 0;$	$4)x^3y^6 - 14y \cdot \operatorname{tg} 2x = 0;$
$5)y = (\cos 4x)^{x^3-2x};$	$5)y = (x^{15} - 14)^{-6x^2+7};$

  

$13.1)y = \left(\frac{6}{x^{11}} - \sqrt[9]{x^4} + 25\right)^5;$	$14.1)y = \left(\frac{17}{x^5} - \sqrt[8]{x^3} + 34\right)^{10};$
$2)y = \operatorname{arctg} 7x \cdot 6^{\cos x};$	$2)y = \arccos 2x \cdot e^{-5x};$
$3)y = \frac{\ln 5x+4x^2}{x^3+3};$	$3)y = \frac{\operatorname{tg} x^3-6}{x^3+18};$
$4)x^92^y - e^{2x} \cdot y^3 = 0;$	$4)x^8y - 4^y \cdot \ln 7x = 0;$
$5)y = (\cos 6x)^{\sqrt[11]{x^5}};$	$5)y = (\sin 9x)^{\sqrt[3]{x^2}};$

  

$15.1)y = \left(\frac{24}{x^6} - \sqrt[3]{x^{11}} - 20\right)^{14};$	$16.1)y = \left(\frac{22}{x^3} - \sqrt[3]{x^5} + 31\right)^6;$
$2)y = \operatorname{tg} 3x \cdot 5^{4x-1};$	$2)y = \cos 9x \cdot e^{2-x};$
$3)y = \frac{e^{7x+1}+x^2}{x^5-13};$	$3)y = \frac{\operatorname{tg} x^2-16}{x^3+20};$
$4)x^2y^6 - 8^{2y} \cdot \ln x = 0;$	$4)xy^5 - 3^x \cdot \ln y = 0;$
$5)y = (\ln 4x)^{\operatorname{arctg} x};$	$5)y = (x^{15} - 12)^{\operatorname{ctg} 6x};$

5. Выполните полное исследование функций и постройте их графики

$1.1)y = \frac{x^2-4}{x^2+4}$	$2.1)y = \frac{-2x}{x^2+16}$	$3.1)y = \frac{10x}{x^2+4}$
$2)y = \frac{x^2+20}{x-4}$	$2)y = \frac{x^2+3}{x-1}$	$2)y = \frac{x^2+27}{x+3}$
$4.1)y = \frac{-8x}{x^2+1}$	$5.1)y = \frac{5x}{x^2+9}$	$6.1)y = \frac{-6x}{x^2+3}$
$2)y = \frac{4x-x^2-4}{x}$	$2)y = \frac{x^2+9}{x+4}$	$2)y = \frac{2(x+1)^2}{x-2}$
$7.1)y = \frac{-7}{x^2+9}$	$8.1)y = \frac{14x}{x^2+1}$	$9.1)y = \frac{x^2+6}{x^2+1}$
$2)y = \frac{x^2-3}{x+2}$	$2)y = \frac{x^2-2x+2}{x-1}$	$2)y = \frac{x^2+4}{x}$
$10.1)y = \frac{-13x}{x^2+4}$	$11.1)y = \frac{3-x^2}{x^2+3}$	$12.1)y = \frac{-5x}{x^2+6}$
$2)y = \frac{x^2-3x-3}{x+1}$	$2)y = \frac{x^2}{x-2}$	$2)y = \frac{x^2+1}{x}$
$13.1)y = \frac{9x}{x^2+7}$	$14.1)y = \frac{13x}{x^2+3}$	$15.1)y = \frac{-13}{x^2+1}$
$2)y = \frac{(x-2)^2}{x+1}$	$2)y = \frac{x^2}{x-1}$	$2)y = \frac{3-x^2}{x+2}$
$16.1)y = \frac{-7x}{x^2+1}$	$17.1)y = \frac{6x}{x^2+1}$	$18.1)y = \frac{(x-3)^2}{x^2+9}$
$2)y = \frac{x^2+21}{x-2}$	$2)y = \frac{x^2+8}{x+1}$	$2)y = \frac{x^2+16}{x+3}$
$19.1)y = \frac{12}{x^2+1}$	$20.1)y = \frac{-8}{x^2+16}$	$21.1)y = \frac{-2x}{x^2+5}$
$2)y = \frac{x^2+9}{x}$	$2)y = \frac{x^2-12}{x-4}$	$2)y = \frac{x^2-5}{x-3}$
$22.1)y = \frac{x^2-2}{x^2+2}$	$23.1)y = \frac{5-x^2}{x^2+5}$	$24.1)y = \frac{-3x}{x^2+2}$
$2)y = \frac{2(x+1)^2}{2-x}$	$2)y = \frac{x^2+5}{x+2}$	$2)y = \frac{x^2+25}{x}$
$25.1)y = \frac{-7}{x^2+4}$	$26.1)y = \frac{2x}{x^2+4}$	$27.1)y = \frac{-5}{x^2+3}$
$2)y = \frac{x^2+32}{x-2}$	$2)y = \frac{x^2+24}{x+1}$	$2)y = \frac{x^2-8}{x-3}$
$28.1)y = \frac{-9x}{x^2+25}$	$29.1)y = \frac{x^2-1}{x^2+1}$	$30.1)y = \frac{4x}{x^2+5}$
$2)y = \frac{x^2-15}{x+4}$	$2)y = \frac{x^2+2x+4}{x+2}$	$2)y = \frac{x^2-7}{x-4}$

6. Найдите частные производные первого и второго порядков

$1. z = 4x^3y^2 - \sin 13y + x^4 + 8$	$2. z = 3x^4y^2 - \ln 13y - x^6 + 6$
$3. z = 9x^7y^4 - y^6 + e^{4x} - 73$	$4. z = -5x^3y^6 - 7^{-2y} + 2x^4 - 3$
$5. z = 3x^8y^3 - 2^5y + 3x^6 - 24$	$6. z = 2^8y - x^5y^2 + 3x^7 - 9$
$7. z = 4x^4y^9 - e^{4x-1} - y^8 + 18$	$8. z = 4x^4y^{11} - e^{3x} + y^7 + 13$
$9. z = 2x^5y^6 - 5^6y + 7x^4 - 11$	$10. z = x^4y^7 - \cos 6y + 7x^2 - 3$

11.  $z = 6x^5y^7 - 8^{12y} + x^7 + 13$     12.  $z = 2x^6y^9 - \ln x^4 + 6y^5 + 5$   
 13.  $z = 7x^3y^5 - \sin 8y - x^9 + 5$     14.  $z = 7x^2y^3 + \sin 8y - x^5 + 6$   
 15.  $z = 6x^2y^7 - 7^{-3y} + x^5 - 9$     16.  $z = 6x^3y^4 - 3^{-5y} + x^7 - 11$   
 17.  $z = 2x^8y^3 - \cos 4y - x^7 + 3$     18.  $z = 3x^5y^2 + \operatorname{tg} 4y - y^5 + 7$   
 19.  $z = 4x^6y^4 - e^{-3x} + 3y^8 - 7$     20.  $z = 7x^3y^4 - e^{-3x} + 3y^{-2} - 7$   
 21.  $z = -x^3y^8 - \operatorname{ctg} 7y - x^7 + 6$     22.  $z = x^5y^4 - \sin 6y - x^{-3} + 6$   
 23.  $z = 5x^3y^6 - 6^{-7x} + y^6 - 14$     24.  $z = 5x^7y^4 - 3^{-7x} + y^{-6} - 2$   
 25.  $z = 7x^6y^3 + \cos 4y - x^8 + 1$     26.  $z = 7x^5y^2 + \operatorname{ctg} 3y - x^3 + 3$   
 27.  $z = 6x^7y^4 - e^{x^2} - 12y^3 + 4$     28.  $z = 6x^4y^3 - e^{3x} - \operatorname{tg} 3y + 4$   
 29.  $z = 7x^2y^6 - \sin 7y + x^{-3} + 2$     30.  $z = x^5y^4 - \cos 3y + x^{-1} + 9$

## 7. Найдите интегралы. Часть 1

1. 1)  $\int 5x^{10}(4x^3 + 8)dx$ ;    2)  $\int 2e^{3x-1} dx$ ;    3)  $\int \frac{\arcsin^{13} x dx}{\sqrt{1-x^2}}$ ;  
 4)  $\int \frac{3x+5}{x^2+4} dx$ ;    5)  $\int \frac{dx}{x^2-8x+26}$ ;    6)  $\int \frac{(5x-2)dx}{x^2+3x+5}$ ;    7)  $\int \arcsin 6x dx$   
 2. 1)  $\int \frac{20x^{12}+x^7}{x^8} dx$ ;    2)  $\int \frac{7dx}{14x-3}$ ;    3)  $\int x^4 e^{x^5-2} dx$ ;  
 4)  $\int \frac{5x-8}{x^2-4} dx$ ;    5)  $\int \frac{dx}{x^2+4x+12}$ ;    6)  $\int \frac{(4x+3)dx}{x^2-4x+20}$ ;    7)  $\int (5x+1)\sin 4x dx$   
 3. 1)  $\int 7x^9(6x^2-x)dx$ ;    2)  $\int \sqrt[4]{6x-1} dx$ ;    3)  $\int \frac{dx}{x \ln^4 x}$ ;  
 4)  $\int \frac{7-2x}{x^2+6} dx$ ;    5)  $\int \frac{dx}{x^2-6x+14}$ ;    6)  $\int \frac{(7x-8)dx}{x^2+6x+10}$ ;    7)  $\int (5-6x)e^{3x} dx$   
 4. 1)  $\int \frac{5x^{13}-x^4}{x^5} dx$ ;    2)  $\int \sin(5-7x)dx$ ;    3)  $\int \frac{\sin x dx}{\cos^{10} x}$ ;  
 4)  $\int \frac{8x+1}{x^2-7} dx$ ;    5)  $\int \frac{dx}{x^2+2x+11}$ ;    6)  $\int \frac{(3x+4)dx}{x^2-2x+2}$ ;    7)  $\int \operatorname{arctg} 5x dx$   
 5. 1)  $\int 7x^{12}(4x^5+2x)dx$ ;    2)  $\int 3^{4-17x} dx$ ;    3)  $\int \frac{x dx}{x^4+5}$ ;  
 4)  $\int \frac{6x-11}{x^2+10} dx$ ;    5)  $\int \frac{dx}{x^2-4x+13}$ ;    6)  $\int \frac{(8x-11)dx}{x^2+4x+6}$ ;    7)  $\int x^9 \ln 4x dx$

## 8. Найдите интегралы. Часть 2

6. 1)  $\int \frac{13x^{18}+x^7}{x^8} dx$ ;    2)  $\int \frac{dx}{7-13x}$ ;    3)  $\int \frac{\operatorname{tg}^{1.6} x dx}{\cos^2 x}$ ;  
 4)  $\int \frac{6x+19}{x^2-3} dx$ ;    5)  $\int \frac{dx}{x^2+9x+23}$ ;    6)  $\int \frac{(18x+1)dx}{x^2-4x+5}$ ;    7)  $\int (7x+2)e^{5x} dx$   
 7. 1)  $\int 9x^{11}(5x^3+8)dx$ ;    2)  $\int \frac{5dx}{\cos^2(14x-3)}$ ;    3)  $\int 5x^8 x^7 dx$ ;  
 4)  $\int \frac{4x-15}{x^2+12} dx$ ;    5)  $\int \frac{dx}{x^2-4x+8}$ ;    6)  $\int \frac{(12x-5)dx}{x^2+8x+20}$ ;    7)  $\int (4-3x)\cos 8x dx$   
 8. 1)  $\int \frac{8x^{13}-4x^5}{x^6} dx$ ;    2)  $\int \frac{2dx}{\sqrt{4x-7}}$ ;    3)  $\int x^9 \sin x^{10} dx$ ;  
 4)  $\int \frac{8x+5}{x^2-19} dx$ ;    5)  $\int \frac{dx}{x^2+6x+16}$ ;    6)  $\int \frac{(6x+5)dx}{x^2-2x+7}$ ;    7)  $\int (6x+5)\sin 7x dx$   
 9. 1)  $\int 7x^9(6x^2-x)dx$ ;    2)  $\int \cos(2-3x)dx$ ;    3)  $\int 8^{\cos x} \sin x dx$ ;  
 4)  $\int \frac{4x-7}{x^2+2} dx$ ;    5)  $\int \frac{dx}{x^2-3x+7}$ ;    6)  $\int \frac{(16x-3)dx}{x^2+12x+45}$ ;    7)  $\int \frac{\ln 5x dx}{x^6}$   
 10. 1)  $\int \frac{8x^7+2x^5}{x^3} dx$ ;    2)  $\int \frac{4dx}{(9x-2)^2}$ ;    3)  $\int \frac{dx}{x \ln^{19} x}$ ;  
 4)  $\int \frac{2x+1}{x^2-14} dx$ ;    5)  $\int \frac{dx}{x^2+5x+11}$ ;    6)  $\int \frac{(3x+10)dx}{x^2-4x+8}$ ;    7)  $\int (7-5x)\cos 9x dx$

## Раздел 3. Раздел 3 - Теория вероятностей и математическая статистика

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Исследуйте на абсолютную (условную) сходимость ряд

1.  $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{3n+1}$     16.  $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{2^n + (n+3)}$   
 2.  $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt{8n+3}}$     17.  $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{3^n + (n+1)}$   
 3.  $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{6n-1}$     18.  $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{4^n + (n+1)}$   
 4.  $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt{9n+2}}$     19.  $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{5^n + (n+3)}$   
 5.  $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{4n-2}$     20.  $\sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{2^n + (n+3)}$

- |     |  |     |  |
|-----|--|-----|--|
| 6.  | $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt{2n-1}}$ | 21. | $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{7n-2}$        |
| 7.  | $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{5n+2}$        | 22. | $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{9^n(n+4)}$    |
| 8.  | $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt{4n-3}}$ | 23. | $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt{4n-1}}$ |
| 9.  | $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{7n+3}$        | 24. | $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{2^n(n+5)}$    |
| 10. | $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt{7n-5}}$ | 25. | $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{9n-2}$        |
| 11. | $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{5^n+(n+1)}$   | 26. | $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{2n+3}$        |
| 12. | $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{7^n+(n+2)}$   | 27. | $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{8^n(n+1)}$    |
| 13. | $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{3^n+(n+3)}$   | 28. | $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt{3n-1}}$ |
| 14. | $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{8^n+(n+2)}$   | 29. | $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{7^n(n+1)}$    |
| 15. | $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{5^n+(n+1)}$   | 30. | $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{6^n+(n+1)}$   |

2. Найдите область сходимости степенного ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a^n x^n}{b^n \sqrt[2k]{2n-1}}$$

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>k</i>		<i>a</i>	<i>b</i>	<i>k</i>
1.	4	3	4	16.	2	7	9
2.	5	2	3	17.	3	8	4
3.	6	7	2	18.	4	5	2
4.	3	2	5	19.	5	6	5
5.	2	5	6	20.	8	7	6
6.	7	4	9	21.	9	2	7
7.	8	3	8	22.	8	9	3
8.	9	4	7	23.	7	6	8
9.	2	3	2	24.	7	9	2
10.	3	4	3	25.	7	8	9
11.	6	5	4	26.	5	8	3
12.	5	4	7	27.	9	5	6
13.	4	7	6	28.	3	7	5
14.	7	2	5	29.	2	9	2
15.	8	5	8	30.	9	7	4

3. Вычислите интеграл с точностью до 0,0001, разложив подынтегральную функцию в ряд

- |     |   |     |   |
|-----|---|-----|---|
| 1.  | $\int_0^1 x^2 e^{-x^2/2} dx$                            | 16. | $\int_0^{1/3} x \cdot \text{Cos}(x^{1/3}) dx$       |
| 2.  | $\int_0^{1/4} \text{Cos}(10x^2) dx$                     | 17. | $\int_0^{1/4} \frac{\text{Sin } x}{\sqrt[3]{x}} dx$ |
| 3.  | $\int_0^{1/3} x \cdot \ln(1+x^{1/2}) dx$                | 18. | $\int_0^{1/3} x^2 e^{-x^2} dx$                      |
| 4.  | $\int_0^{1/3} \frac{\text{Sin } 2x}{x} dx$              | 19. | $\int_0^{1/2} x \cdot \text{Cos}(2x)^{1/2} dx$      |
| 5.  | $\int_0^{1/4} \frac{\text{Sin } \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx$ | 20. | $\int_0^{1/3} x^2 \cdot \ln(1+x^{1/2}) dx$          |
| 6.  | $\int_0^1 x^{1/2} e^{-x^2} dx$                          | 21. | $\int_0^1 x^{\frac{1}{2}} e^{-x^2} dx$              |
| 7.  | $\int_0^{1/4} x^{1/2} \cdot \text{Cos}(2x) dx$          | 22. | $\int_0^{1/2} \frac{\ln(1+x^2)}{x^2} dx$            |
| 8.  | $\int_0^{1/2} \frac{\ln(1+\sqrt{x})}{x} dx$             | 23. | $\int_0^{1/3} x \cdot \text{Sin}(x^{1/2}) dx$       |
| 9.  | $\int_0^{1/3} x^{1/2} e^{-\sqrt{x}} dx$                 | 24. | $\int_0^{1/4} x e^{-x^2/2} dx$                      |
| 10. | $\int_0^1 x^2 \cdot \text{Cos}(\sqrt{x}) dx$            | 25. | $\int_0^{1/3} x \cdot \text{Cos}(x^{1/2}) dx$       |
| 11. | $\int_0^{1/4} x^2 \cdot \ln(1+x) dx$                    | 26. | $\int_0^{1/2} \frac{\ln(1+x^2)}{x} dx$              |
| 12. | $\int_0^1 \text{Sin}(x^2) dx$                           | 27. | $\int_0^{1/2} \frac{\text{Sin } x^2}{x} dx$         |
| 13. | $\int_0^{1/4} x^2 e^{-\sqrt{x}} dx$                     | 28. | $\int_0^{1/4} x e^{-x^2} dx$                        |

$$14. \int_0^1 x^{1/3} \cdot \cos x dx$$

$$15. \int_0^{1/4} x \cdot \ln(1+x^2) dx$$

$$29. \int_0^{1/3} x^{1/2} \cdot \sin(x^{1/2}) dx$$

$$30. \int_0^{1/4} \frac{\ln(1+\sqrt{x})}{x^2} dx$$

4. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка  $p_1$ , для второго  $p_2$ . Найдите вероятность того, что при одном залпе в мишень попадает: а) только один стрелок; б) оба стрелка; в) хотя бы один стрелок; г) ни один из стрелков.

- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| 1. $p_1=0,3; p_2=0,8$ | 6. $p_1=0,3; p_2=0,4$  |
| 2. $p_1=0,4; p_2=0,2$ | 7. $p_1=0,6; p_2=0,8$  |
| 3. $p_1=0,2; p_2=0,9$ | 8. $p_1=0,1; p_2=0,5$  |
| 4. $p_1=0,7; p_2=0,1$ | 9. $p_1=0,4; p_2=0,7$  |
| 5. $p_1=0,5; p_2=0,6$ | 10. $p_1=0,7; p_2=0,3$ |

5. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартное, равна  $p$ . Найдите вероятность того, что из двух проверенных изделий: а) только одно стандартное; б) оба стандартные; в) хотя бы одно стандартное; г) ни одного стандартного.

- |              |              |
|--------------|--------------|
| 11. $p=0,3;$ | 16. $p=0,4;$ |
| 12. $p=0,5;$ | 17. $p=0,9;$ |
| 13. $p=0,7;$ | 18. $p=0,1;$ |
| 14. $p=0,2;$ | 19. $p=0,3;$ |
| 15. $p=0,8;$ | 20. $p=0,6.$ |

6. Из партии изделий товаровед отбирает изделия высшего сорта. Вероятность того, что наудачу взятое изделие высшего сорта, равна  $p$ . Найдите вероятность того, что из трех проверенных изделий: а) только одно высшего сорта; б) хотя бы одно высшего сорта; в) три высшего сорта; г) ни одного высшего сорта

- |              |              |
|--------------|--------------|
| 21. $p=0,3;$ | 26. $p=0,4;$ |
| 22. $p=0,5;$ | 27. $p=0,9;$ |
| 23. $p=0,7;$ | 28. $p=0,1;$ |
| 24. $p=0,2;$ | 29. $p=0,6;$ |
| 25. $p=0,8;$ | 30. $p=0,3.$ |

7. Задана двумерная дискретная случайная величина  $(X; Y)$ . Найдите: 1) математическое ожидание и дисперсию составляющих величин  $X$  и  $Y$ ; 2) условный закон распределения величины  $Y$  при условии, что  $X=1$ ; 3) условный закон распределения величины  $X$  при условии, что  $Y=1$ .

Часть 1

1.	<table border="1"> <tr> <td><math>Y \backslash X</math></td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0,1</td> <td>0,15</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0,05</td> <td>0,4</td> <td>0,2</td> </tr> </table>	$Y \backslash X$	-1	0	1	1	0,1	0,15	0,1	3	0,05	0,4	0,2
$Y \backslash X$	-1	0	1										
1	0,1	0,15	0,1										
3	0,05	0,4	0,2										
2.	<table border="1"> <tr> <td><math>Y \backslash X</math></td> <td>-2</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0,1</td> <td>0,15</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,05</td> <td>0,4</td> <td>0,2</td> </tr> </table>	$Y \backslash X$	-2	0	1	1	0,1	0,15	0,1	2	0,05	0,4	0,2
$Y \backslash X$	-2	0	1										
1	0,1	0,15	0,1										
2	0,05	0,4	0,2										
3.	<table border="1"> <tr> <td><math>Y \backslash X</math></td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0,15</td> <td>0,05</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,05</td> <td>0,4</td> <td>0,25</td> </tr> </table>	$Y \backslash X$	-1	0	1	1	0,15	0,05	0,1	2	0,05	0,4	0,25
$Y \backslash X$	-1	0	1										
1	0,15	0,05	0,1										
2	0,05	0,4	0,25										
4.	<table border="1"> <tr> <td><math>Y \backslash X</math></td> <td>-2</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0,05</td> <td>0,3</td> <td>0,3</td> </tr> </table>	$Y \backslash X$	-2	0	1	1	0,2	0,1	0,05	3	0,05	0,3	0,3
$Y \backslash X$	-2	0	1										
1	0,2	0,1	0,05										
3	0,05	0,3	0,3										
5.	<table border="1"> <tr> <td><math>Y \backslash X</math></td> <td>-2</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0,1</td> <td>0,05</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0,05</td> <td>0,4</td> <td>0,2</td> </tr> </table>	$Y \backslash X$	-2	0	1	1	0,1	0,05	0,2	4	0,05	0,4	0,2
$Y \backslash X$	-2	0	1										
1	0,1	0,05	0,2										
4	0,05	0,4	0,2										

8. Задана двумерная дискретная случайная величина  $(X; Y)$ . Найдите: 1) математическое ожидание и дисперсию составляющих величин  $X$  и  $Y$ ; 2) условный закон распределения величины  $Y$  при условии, что  $X=1$ ; 3) условный закон распределения величины  $X$  при условии, что  $Y=1$ .

Часть 2

6.	<table border="1"> <tr> <td><math>Y \backslash X</math></td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0,1</td> <td>0,15</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0,25</td> <td>0,3</td> <td>0,15</td> </tr> </table>	$Y \backslash X$	-1	0	1	1	0,1	0,15	0,05	4	0,25	0,3	0,15
$Y \backslash X$	-1	0	1										
1	0,1	0,15	0,05										
4	0,25	0,3	0,15										
7.	<table border="1"> <tr> <td><math>Y \backslash X</math></td> <td>-2</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0,1</td> <td>0,4</td> <td>0,1</td> </tr> </table>	$Y \backslash X$	-2	0	1	1	0,2	0,1	0,1	3	0,1	0,4	0,1
$Y \backslash X$	-2	0	1										
1	0,2	0,1	0,1										
3	0,1	0,4	0,1										
8.	<table border="1"> <tr> <td><math>Y \backslash X</math></td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0,2</td> <td>0,15</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0,1</td> <td>0,4</td> <td>0,1</td> </tr> </table>	$Y \backslash X$	-1	0	1	1	0,2	0,15	0,05	4	0,1	0,4	0,1
$Y \backslash X$	-1	0	1										
1	0,2	0,15	0,05										
4	0,1	0,4	0,1										
9.	<table border="1"> <tr> <td><math>Y \backslash X</math></td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,15</td> <td>0,3</td> <td>0,2</td> </tr> </table>	$Y \backslash X$	-1	0	1	1	0,2	0,1	0,05	2	0,15	0,3	0,2
$Y \backslash X$	-1	0	1										
1	0,2	0,1	0,05										
2	0,15	0,3	0,2										
10.	<table border="1"> <tr> <td><math>Y \backslash X</math></td> <td>-2</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0,1</td> <td>0,25</td> <td>0,25</td> </tr> </table>	$Y \backslash X$	-2	0	1	1	0,1	0,2	0,1	5	0,1	0,25	0,25
$Y \backslash X$	-2	0	1										
1	0,1	0,2	0,1										
5	0,1	0,25	0,25										

## 7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Первый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1

Вопросы/Задания:

### 1. Вопросы к экзамену

1. Решение СЛУ методами Гаусса, Крамера, обратной матрицы
2. Однородные и неоднородные системы уравнений (основные понятия)
3. Нахождение фундаментальной системы решений
4. Расстояние между двумя точками на плоскости
5. Деление отрезка в заданном соотношении
6. Прямые на плоскости (виды уравнений)
7. Взаимное расположение прямых на плоскости
8. Расстояние от точки до прямой
9. Плоскость и прямые в пространстве (взаимное расположение, уравнения)
10. Поверхности 2-го порядка (виды, канонические уравнения)
11. Векторы (определение, действия над векторами)
12. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов
13. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора

### 2. Вопросы к экзамену

1. Матрицы (основные понятия, виды; действия над матрицами)
2. Определители 2-3 порядков (вычисление, свойства)
3. Миноры и алгебраические дополнения
4. Теорема Лапласа разложения определителя по элементам строки (столбца)
5. Обратная матрица. Алгоритм вычисления
6. Элементарные преобразования матриц.
7. Системы линейных уравнений (основные понятия)
8. Окружность (определение, канонические уравнения)
9. Эллипс (определение, каноническое уравнение, основные характеристики)

- 10 Гипербола (определение, канонические уравнения, основные характеристики)
- 11 Парабола (определение, канонические уравнения, основные характеристики)
- 12 Плоскость и прямые в пространстве (взаимное расположение, уравнения)
- 13 Поверхности 2-го порядка (виды, канонические уравнения)
- 14 Векторы (определение, действия над векторами)
- 15 Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов
- 16 Собственные значения и собственные векторы линейного оператора

## 7. Практические задания. Часть 1

### Задание 1.

Найдите фундаментальную систему решений системы линейных однородных уравнений:

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

### Задание 2.

Найдите фундаментальную систему решений системы линейных однородных уравнений:

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

### Задание 3.

Приведите к каноническому виду уравнение кривой 2-го порядка. Постройте кривую и вычислите её характеристики.

$$x^2 + y^2 - 12x + 10y + 45 = 0$$

### Задание 4.

Приведите к каноническому виду уравнение кривой 2-го порядка. Постройте кривую и вычислите её характеристики.

$$x^2 + y^2 + 4x - 2y - 31 = 0$$

### Задание 5.

Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронекера-Капелли и решите ее:

$$\begin{cases} 7x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 = 7 \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

### Задание 6

Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронекера-Капелли и решите ее:

$$\begin{cases} 7x_1 - 7x_2 - 2x_3 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 5 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 1. \end{cases}$$

### Задание 7.

Приведите к каноническому виду уравнение кривой 2-го порядка. Постройте кривую и вычислите её характеристики.

$$x^2 + 2y^2 - 4x + 4y + 2 = 0$$

### Задание 8.

Приведите к каноническому виду уравнение кривой 2-го порядка. Постройте кривую и вычислите её характеристики.

$$x^2 - y^2 + 6x + 4y - 4 = 0$$

### Задание 9.

Найдите фундаментальную систему решений системы линейных однородных уравнений:

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 - 2x_3 = 0 \\ 7x_1 - 4x_2 - x_3 = 0 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 0. \end{cases}$$

### Задание 10.

Найдите фундаментальную систему решений системы линейных однородных уравнений:

$$\begin{cases} 5x_1 - x_2 - 3x_3 - 2x_4 = 0 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 - x_3 - 2x_4 = 0. \end{cases}$$

### Задание 11.

Приведите к каноническому виду уравнение кривой 2-го порядка. Постройте кривую и вычислите её характеристики.

$$x^2 - 10x + 14y + 67 = 0$$

### Задание 12.

Приведите к каноническому виду уравнение кривой 2-го порядка. Постройте кривую и вычислите её характеристики.

$$x^2 - 4y^2 - 4x - 8y - 20 = 0$$

2-2-.....12

**Задание 13.**

Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронера-Капелли и решите ее:

$$\begin{cases} -3x_1 - 2x_2 + 12x_3 - 7x_4 = -5 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 5x_4 = 3 \\ 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 2. \end{cases}$$

**Задание 14.**

Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронера-Капелли и решите ее:

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

**Задание 15.**

В треугольнике с вершинами  $A(-2;2)$ ,  $B(10;12)$ ,  $C(8;-2)$  найдите уравнение серединного перпендикуляра, проведённого к стороне  $AC$ .

## 8. Практические задания. Часть 2

**Задание 1.**

Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронера-Капелли и решите ее:

- 1) по формулам Крамера;
- 2) методом обратной матрицы;
- 3) методом Гаусса.

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

**Задание 2.**

Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронера-Капелли и решите ее:

- 1) по формулам Крамера;
- 2) методом обратной матрицы;
- 3) методом Гаусса.

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

**Задание 3.**

Приведите к каноническому виду уравнение кривой 2-го порядка. Постройте кривую и вычислите её характеристики.

$$4x^2 + 25y^2 - 8x + 150y + 129 = 0$$

**Задание 4.**

Приведите к каноническому виду уравнение кривой 2-го порядка. Постройте кривую и вычислите её характеристики.

$$4x^2 + 9y^2 - 8x + 36y + 4 = 0$$

**Задание 5.**

Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронера-Капелли и решите ее:

- 1) по формулам Крамера;
- 2) методом обратной матрицы;
- 3) методом Гаусса.

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

**Задание 6.**

Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронера-Капелли и решите ее:

- 1) по формулам Крамера;
- 2) методом обратной матрицы;
- 3) методом Гаусса.

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

**Задание 7.**

В треугольнике с вершинами  $A(-2;2)$ ,  $B(10;12)$ ,  $C(8;-2)$  найдите точку пересечения высот.

**Задание 8.**

В треугольнике с вершинами  $A(-2;2)$ ,  $B(10;12)$ ,  $C(8;-2)$  найдите величину угла  $C$ . Вычислите площадь треугольника

**Задание 9.**

Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронера-Капелли и решите ее:

- 1) по формулам Крамера;
- 2) методом обратной матрицы;
- 3) методом Гаусса.

$$x - y + z = 1$$

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

**Задание 10.**

Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронекера-Капелли и решите ее:

- 1) по формулам Крамера;
- 2) методом обратной матрицы;
- 3) методом Гаусса.

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

**Задание 11.**

В треугольнике с вершинами А (-2;2), В (10;12), С (8;-2) найдите длину медианы АК; точку пересечения медиан.

**Задание 12.**

В треугольнике с вершинами А (-2;2), В (10;12), С (8;-2) найдите длину стороны АВ; составьте уравнения сторон.

**Задание 13.** Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронекера-Капелли и решите ее:

- 1) по формулам Крамера;
- 2) методом обратной матрицы;
- 3) методом Гаусса.

$$\begin{cases} x + 2y + z = 0 \\ 2x + 3y + z = 2 \\ 3x + 2y + z = 2. \end{cases}$$

**Задание 14.** Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронекера-Капелли и решите ее:

- 1) по формулам Крамера;
- 2) методом обратной матрицы;
- 3) методом Гаусса.

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

**Задание 15.**

Найдите объем тетраэдра с вершинами А (2;2;3), В (3;4;0), С (3;-1;5), D (-1;0;3). Вычислите величину угла АВС.

*Очная форма обучения, Второй семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1*

Вопросы/Задания:

3. Вопросы к экзамену

- 1 Числовые множества, функции (основные характеристики)
- 2 Элементарные функции и их графики
- 3 Предел функции в точке
- 4 Предел функции в бесконечности
- 5 Бесконечно малые функции (определение, свойства)
- 6 Бесконечно большие функции (определение, свойства)
- 7 Связь бесконечно малых и бесконечно больших
- 8 Непрерывность функции
- 9 Точки разрыва и их классификация
- 10 Основные теоремы дифференциального исчисления
- 11 Монотонность; экстремумы; выпуклость, вогнутость; точки перегиба
- 12 Асимптоты
- 13 Полное исследование функции
- 14 Предел и непрерывность функции многих переменных
- 15 Частные производные; производная по направлению
- 16 Экстремум функции двух переменных
- 17 Условный экстремум
- 18 Интеграл от рациональной дроби
- 19 Интеграл от иррациональной функции
- 20 Интеграл от тригонометрической функции
- 21 Определенный интеграл (определение, свойства)

- 22 Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле
- 23 Дифференциальные уравнения первого порядка (основные понятия; задача Коши)
- 24 ДУ с разделяющимися переменными
- 25 Однородные ДУ 1 порядка
- 26 Линейные ДУ
- 27 Уравнения Бернулли
- 28 Дифференциальные уравнения второго порядка (линейные однородные и неоднородные)
- 29 Уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка)

#### 4. Вопросы к экзамену

1. Линия уровня для функции многих переменных
2. Предел функции по направлению
3. Точки непрерывности и точки разрыва
4. Производная и дифференциал функции
5. Частные производные; производная по направлению
6. Первообразная; неопределенный интеграл (определение, таблица)
7. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле
8. Определенный интеграл (определение, свойства)
9. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле
10. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода
11. Приложения определенного интеграла)
12. Комплексные числа
13. Дифференциальные уравнения первого порядка (основные понятия; задача Коши)

#### 9. Практические задания. Часть 1

##### Задание 1.

Найдите интеграл: а)  $\int 5x^{10}(3\sqrt{x^3} + 8x) dx$ ; б)  $\int_0^1 x \cdot e^x dx$

##### Задание 2.

Найдите общее решение дифференциального уравнения

а)  $y' = \frac{y}{x^2}$ ; б)  $y'' + 3y' - 28y = 0$ .

##### Задание 3.

Найдите интеграл: а)  $\int \frac{20x^{12} + \sqrt{x^7} + 1}{x^3} dx$ ; б)  $\int_0^1 2x \cdot e^{-x^2} dx$

##### Задание 4.

Найдите общее решение дифференциального уравнения

а)  $y' = \frac{x}{y^2}$ ; б)  $y'' - 2y' + y = 0$ .

##### Задание 5.

Найдите интеграл: а)  $\int 7x^9(6x^3 - \sqrt[3]{x} + 2) dx$ ; б)  $\int_1^e x^2 \cdot \ln x dx$

##### Задание 6.

Найдите общее решение дифференциального уравнения

а)  $y' = \frac{2y}{x}$ ; б)  $y'' - 49y = 0$

##### Задание 7.

Найдите интеграл: а)  $\int \frac{4x^{11} - \sqrt[3]{x} + 6}{x^5} dx$ ; б)  $\int_0^1 \arctg x dx$

##### Задание 8.

Найдите общее решение дифференциального уравнения

а)  $y' = \frac{3y}{x}$ ; б)  $y'' - 8y' + 7y = 0$ .

##### Задание 9.

Найдите интеграл: а)  $\int 8x^{15}(4x^5 + 3\sqrt{x} - 1) dx$ ; б)  $\int_0^1 \arcsin x dx$

##### Задание 10.

Найдите общее решение дифференциального уравнения

а)  $y' = \frac{2y}{x^2}$ ; б)  $y'' + 12y' = 0$

##### Задание 11.

Найдите интеграл: а)  $\int \frac{23x^{20} + \sqrt{x^3} - 2}{x^7} dx$ ; б)  $\int_0^\pi x \cdot \sin x dx$

##### Задание 12.

Найдите общее решение дифференциального уравнения

$$\text{а) } y' = \frac{y}{x^{3,5}}; \quad \text{б) } y'' + 81y = 0.$$

**Задание 13.**

Найдите интеграл: а)  $\int 17x^6(2x^4 - 5\sqrt{x^2} - 1)dx$ ; б)  $\int_1^e x \cdot \ln x dx$

**Задание 14.**

Найдите общее решение дифференциального уравнения

$$\text{а) } y' = \frac{y}{x^{3,5}}; \quad \text{б) } y'' - 2y' - 24y = 0$$

**Задание 15.**

Найдите интеграл: а)  $\int \frac{9\sqrt{x^{13}} - 4x^5 - 5}{x^6} dx$ ; б)  $\int_0^\pi x \cdot \cos x dx$

## 10. Практические задания. Часть 2

**Задание 1.**

Найдите предел: а)  $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x+20} - 4}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{3x}}$

**Задание 2.**

Продифференцируйте функцию  $y = \text{ctg} 8x \cdot e^{-4x+1}$ ,

**Задание 3.**

Найдите предел: а)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 - 3x - 5}{x^2 - 6x - 7}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{2}{3x}}$

**Задание 4.**

Продифференцируйте функцию  $y = \sin 6x \cdot (3 - 8x)^3$

**Задание 5.**

Найдите предел: а)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 4x - 5}{\sqrt{x} - 1}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{x})^{x^2}$

**Задание 6.**

Продифференцируйте функцию  $y = \arcsin(-6x) \cdot e^{2x}$

**Задание 7.**

Найдите предел: а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{tg} 9x}{\sin 6x}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{7}{x}}$

**Задание 8.**

Продифференцируйте функцию  $y = \frac{e^{5x} - 2x}{x^3 + 12}$

**Задание 9.**

Найдите предел: а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - \sqrt{x+4}}{3x - x^2}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{x})^{3x}$

**Задание 10.**

Продифференцируйте функцию  $y = \text{arctg} 5x \cdot \ln 4x$

**Задание 11.**

Найдите предел: а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos 4x}{\sin 3x}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{x})^{5x}$

**Задание 12.**

Продифференцируйте функцию  $y = \frac{\ln 3 x^2 + 16}{x^3 - 2}$

**Задание 13.**

Найдите предел: а)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x^2 - 4x - 1}{4x - x^2 - 3}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{x})^{6x}$

**Задание 14.**

Продифференцируйте функцию  $y = \arccos 9x \cdot (3x - 8)^2$

**Задание 15.**

Найдите предел: а)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 - x - 14}{x^2 - 5x - 14}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{x})^{2x}$

Вопросы/Задания:

5. Вопросы к экзамену

1. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды (определение, признак Лейбница; оценка остатка ряда; абсолютная и условная сходимость)
2. Функциональные ряды
3. Степенные ряды и их свойства
4. Радиус, интервал и область сходимости
5. Ряды Тейлора и Маклорена
6. Разложение функций в степенные ряды
7. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях)
8. Классическая и статистическая вероятность
9. Наивероятнейшее число наступления испытаний
10. Дискретная случайная величина (определение, законы распределения)
11. Дискретная случайная величина (числовые характеристики и их свойства)
12. Непрерывная случайная величина (определение, законы распределения)
13. Непрерывная случайная величина (числовые характеристики и их свойства)
14. Проверка статистических гипотез
15. Понятие корреляционной зависимости
16. Алгоритм выполнения корреляционно-регрессионного анализа

6. Вопросы к экзамену

- 1 Числовые ряды с положительными членами (определение, сходимость и сумма ряда)
- 2 Необходимый и достаточный признаки сходимости
- 3 Теорема Абеля
- 4 Ряды Тейлора и Маклорена
- 5 Разложение функций в степенные ряды
- 6 Применение степенных рядов в приближенных вычислениях)
- 7 Классификация событий
- 8 Классическая и статистическая вероятность
- 9 Теоремы сложения и умножения
- 10 Формула полной вероятности
- 11 Формула Байеса
- 12 Повторение испытаний (формула Бернулли; формула Пуассона; локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа)
- 13 Наивероятнейшее число наступления испытаний
- 14 Случайные величины: основные понятия
- 15 Выборочный метод и выборка
- 16 Статистическое распределение
- 17 Числовые характеристики вариационного ряда
- 18 Доверительные интервалы
- 19 Параметры линейной корреляции
- 20 Коэффициент корреляции

11. Практические задания. Часть 1

**Задание 1.**

В урне 6 черных, 5 красных и 4 белых шара. Последовательно извлекают три шара. Найдите вероятность того, что первый шар окажется черным, второй - красным, третий - белым.

**Задание 2.**

Три охотника стреляют в поднявшуюся птицу. Первый охотник попадает в семи случаях из 10, второй - в шести случаях из 10, а третий в пяти. Какова вероятность, что птица будет подбита?

**Задание 3.**

Исследуйте на сходимость ряд:  $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{16} + \dots$

**Задание 4.**

Исследуйте на сходимость ряд:  $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$

**Задание 5.**

В цехе три типа автоматических станков производят одни и те же детали. Производительность их одинакова, но качество работы различно. Известно, что станки первого типа производят 94 % деталей отличного качества, второго – 90 %, третьего – 85 %. Все произведенные в цехе за смену детали в не рассортированном виде сложены на складе. Определите вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется отличного качества, если станков первого типа – 5 штук, второго – 3 штуки, третьего – 2 штуки.

**Задание 6.**

В трех ящиках находятся однотипные изделия: в первом 10 изделий, из них 3 нестандартных, во втором 15 изделий, из них 5 нестандартных и в третьем 20 изделий, из них 6 нестандартных. Наудачу выбрано одно изделие, и оно оказалось нестандартным. Определите вероятность того, что взятое изделие принадлежало второму ящику.

**Задание 7.**

Исследуйте на сходимость ряд:  $1 - \frac{1}{4} + \frac{1}{9} - \frac{1}{16} + \dots$

**Задание 8.**

Исследуйте на сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^n}{(n+3)!}$

**Задание 9.**

Исследуйте на сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \cdot \ln(n+1)}$

**Задание 10.**

Исследуйте на сходимость ряд:  $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{4}{5} + \dots$

**Задание 11.**

Вратарь парирует в среднем 0,3 всех одиннадцатиметровых штрафных ударов. Какова вероятность того, что он возьмет ровно два из четырех мячей?

**Задание 12.**

Вероятность работы автомата в некоторый момент времени равна 0,65. Имеется 7 независимо работающих автоматов. Найдите вероятность того, что:

- а) будут работать в данный момент 4 автомата;
- б) будут работать не более 4 автоматов;

**Задание 13.**

Исследуйте на сходимость ряд:  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n-1}}$

**Задание 14.**

Исследуйте на сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n + 1}$

**Задание 15.**

Вероятность того, что станок-автомат производит годную деталь, равна 8/9. За смену изготовлено 280 деталей. Определите вероятность того, что среди них 20 бракованных.

## 12. Практические задания. Часть 2

**Задание 1.**

Вероятность работы автомата в некоторый момент времени равна 0,74. Имеется 8 независимо работающих автоматов. Найдите: вероятность того, что:

- а) будут работать в данный момент 3 автомата;
- б) будут работать не более 3 автоматов;

**Задание 2.**

Известно, что при контроле бракуется 10 % шестерен. Для контроля отобрано 500 шестерен. Найдите вероятность того, что число годных шестерен окажется в пределах от 460 до 475.

**Задание 3.**

Среднее число самолетов, прибывающих в аэропорт за одну минуту, равно четырем. Найдите вероятность того, что за две минуты в аэропорт придут: а) пять самолетов, б) более пяти самолетов.

**Задание 4.**

Устройство содержит 1000 независимо работающих элементов. Вероятность отказа любого элемента в течение часа 0,003. Найдите вероятность того, что за час откажут: а) четыре элемента, б) не менее четырех элементов.

**Задание 5.**

На сборку попадают детали, изготовленные тремя автоматами. Известно, что первый автомат дает 0,3 % брака, второй – 0,2 % и третий – 0,4 %. Найдите вероятность попадания на сборку бракованной детали, если с первого автомата поступило 1000, со второго – 2000 и с третьего – 2500 деталей.

**Задание 6.**

Завод изготавливает детали. Вероятность выпуска бракованной детали  $p=0,001$ . Найдите: а) вероятность того, что в выборке из 500 деталей окажется более трех дефектных деталей; б) наименьшее число дефектных деталей в этой выборке.

**Задание 7.**

Всхожесть семян ржи составляет 90 %. Чему равна вероятность того, что из 7 посеянных семян взойдут 5?

**Задание 8.**

Изготавливаемые в цехе втулки сортируются по отклонению их внутреннего диаметра от номинального размера ( $X$ ) на 4 группы со значениями 0,01; 0,02; 0,03 и 0,04 мм и по отклонению внешнего диаметра ( $Y$ ) на 4 группы со значениями 0,002; 0,004; 0,006 и 0,008.

Совместное распределение отклонений  $X$  и  $Y$  задано таблицей:

$X \backslash Y$	0,002	0,004	0,006	0,008
0,01	0,01	0,03	0,04	0,02
0,02	0,02	0,24	0,10	0,04
0,03	0,04	0,15	0,08	0,03
0,04	0,04	0,06	0,08	0,02

Найдите: а) законы распределения составляющих  $X$  и  $Y$  в отдельности; б) закон распределения  $Y$  при условии, что  $X=0,03$ .

**Задание 9.**

Завод изготавливает детали. Вероятность выпуска бракованной детали  $p=0,001$ . Найдите: а) вероятность того, что в выборке из 500 деталей окажется более трех дефектных деталей; б) наимвероятнейшее число дефектных деталей в этой выборке.

**Задание 10.**

Двумерная случайная величина ( $X, Y$ ) задана законом распределения:

$X \backslash Y$	3	4	5
0	0,02	0,12	0,06
1	0,03	0,18	0,09
2	0,05	0,30	0,15

Найдите законы распределения составляющих  $X$  и  $Y$ . Найдите условный закон распределения величины  $Y$  при условии, что  $X=0$ .

**Задание 11.**

Закон распределения системы случайных величин ( $X, Y$ ) задан таблицей:

$X \backslash Y$	-1	0	1
0	0,01	0,04	0,05
1	0,06	0,24	0,10
2	0,05	0,15	0,10
3	0,04	0,07	0,09

Найдите: а) законы распределения составляющих  $X$  и  $Y$ ; б) закон распределения  $Y$  при условии, что  $X=0$ ; в) вероятность события ( $X < 2; Y < 1$ ).

**Задание 12.**

Закон распределения системы случайных величин ( $X, Y$ ) задан таблицей:

$X \backslash Y$	-1	0	1
0	0,1	0,2	0
1	0,2	0,3	0,2

Найдите: а) законы распределения составляющих  $X$  и  $Y$  в отдельности; б) закон распределения  $X$  при условии, что  $Y=1$ ; в) вероятность события ( $X=1; Y \geq 0$ ).

**Задание 13**

Задаана двумерная дискретная случайная величина ( $X, Y$ ):

$Y \backslash X$	0	10	20
0	0,15	0,2	0,10
10	0,10	0,3	0,15

Найдите: 1) математическое ожидание и дисперсию составляющих величин  $X$  и  $Y$ ; 2) условный закон распределения величины  $Y$  при условии, что  $X=5$ .

**Задание 14.**

Задаана двумерная дискретная случайная величина ( $X, Y$ ):

$Y \backslash X$	0	15	30
0	0,15	0,2	0,10
10	0,10	0,3	0,15

Найдите: 1) математическое ожидание и дисперсию составляющих величин  $X$  и  $Y$ ; 2) условный закон распределения величины.

**Задание 15.**

Задаана двумерная дискретная случайная величина ( $X, Y$ ):

$Y \backslash X$	0	15	20
5	0,15	0,2	0,10
10	0,10	0,3	0,15

Найдите: 1) математическое ожидание и дисперсию составляющих величин  $X$  и  $Y$ ; 2) условный закон распределения величины  $Y$  при условии, что  $X=20$ .

## Вопросы/Задания:

### 1. Вопросы к экзамену

1. Решение СЛУ методами Гаусса, Крамера, обратной матрицы
2. Однородные и неоднородные системы уравнений (основные понятия)
3. Нахождение фундаментальной системы решений
4. Расстояние между двумя точками на плоскости
5. Деление отрезка в заданном соотношении
6. Прямые на плоскости (виды уравнений)
7. Взаимное расположение прямых на плоскости
8. Расстояние от точки до прямой
9. Плоскость и прямые в пространстве (взаимное расположение, уравнения)
10. Поверхности 2-го порядка (виды, канонические уравнения)
11. Векторы (определение, действия над векторами)
12. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов
13. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора

### 2. Вопросы к экзамену

- 1 Матрицы (основные понятия, виды; действия над матрицами)
- 2 Определители 2-3 порядков (вычисление, свойства)
- 3 Миноры и алгебраические дополнения
- 4 Теорема Лапласа разложения определителя по элементам строки (столбца)
- 5 Обратная матрица. Алгоритм вычисления
- 6 Элементарные преобразования матриц.
- 7 Системы линейных уравнений (основные понятия)
- 8 Окружность (определение, канонические уравнения)
- 9 Эллипс (определение, каноническое уравнение, основные характеристики)
- 10 Гипербола (определение, канонические уравнения, основные характеристики)
- 11 Парабола (определение, канонические уравнения, основные характеристики)
- 12 Плоскость и прямые в пространстве (взаимное расположение, уравнения)
- 13 Поверхности 2-го порядка (виды, канонические уравнения)
- 14 Векторы (определение, действия над векторами)
- 15 Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов
- 16 Собственные значения и собственные векторы линейного оператора

### 3. Практические задания. Часть 1

#### Задание 1.

Найдите фундаментальную систему решений системы линейных однородных уравнений:

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

#### Задание 2.

Найдите фундаментальную систему решений системы линейных однородных уравнений:

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

#### Задание 3.

Приведите к каноническому виду уравнение кривой 2-го порядка. Постройте кривую и вычислите её характеристики.

$$x^2 + y^2 - 12x + 10y + 45 = 0$$

#### Задание 4.

Приведите к каноническому виду уравнение кривой 2-го порядка. Постройте кривую и вычислите её характеристики.

$$x^2 + y^2 + 4x - 2y - 31 = 0$$

#### Задание 5.

Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронера-Капелли и решите ее:

$$\begin{cases} 7x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 = 7 \\ 2x_1 - 3x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

#### Задание 6

Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронера-Капелли и решите ее:

$$\begin{cases} 7x_1 - 7x_2 - 2x_3 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 5 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 1. \end{cases}$$

**Задание 7.**

Приведите к каноническому виду уравнение кривой 2-го порядка. Постройте кривую и вычислите её характеристики.

$$x^2 + 2y^2 - 4x + 4y + 2 = 0$$

**Задание 8.**

Приведите к каноническому виду уравнение кривой 2-го порядка. Постройте кривую и вычислите её характеристики.

$$x^2 - y^2 + 6x + 4y - 4 = 0$$

**Задание 9.**

Найдите фундаментальную систему решений системы линейных однородных уравнений:

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 - 2x_3 = 0 \\ 7x_1 - 4x_2 - x_3 = 0 \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 0. \end{cases}$$

**Задание 10.**

Найдите фундаментальную систему решений системы линейных однородных уравнений:

$$\begin{cases} 5x_1 - x_2 - 3x_3 - 2x_4 = 0 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 - x_2 - x_3 - 2x_4 = 0. \end{cases}$$

**Задание 11.**

Приведите к каноническому виду уравнение кривой 2-го порядка. Постройте кривую и вычислите её характеристики.

$$x^2 - 10x + 14y + 67 = 0$$

**Задание 12.**

Приведите к каноническому виду уравнение кривой 2-го порядка. Постройте кривую и вычислите её характеристики.

$$x^2 - 4y^2 - 4x - 8y - 20 = 0$$

**Задание 13.**

Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронера-Капелли и решите ее:

$$\begin{cases} -3x_1 - 2x_2 + 12x_3 - 7x_4 = -5 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 + 5x_4 = 3 \\ 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 2. \end{cases}$$

**Задание 14.**

Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронера-Капелли и решите ее:

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

**Задание 15.**

В треугольнике с вершинами  $A(-2;2)$ ,  $B(10;12)$ ,  $C(8;-2)$  найдите уравнение серединного перпендикуляра, проведённого к стороне  $AC$ .

## 4. Практические задания. Часть 2

**Задание 1.**

Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронера-Капелли и решите ее:

- 1) по формулам Крамера;
- 2) методом обратной матрицы;
- 3) методом Гаусса.

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

**Задание 2.**

Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронера-Капелли и решите ее:

- 1) по формулам Крамера;
- 2) методом обратной матрицы;
- 3) методом Гаусса.

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

**Задание 3.**

Приведите к каноническому виду уравнение кривой 2-го порядка. Постройте кривую и вычислите её характеристики.

$$4x^2 + 25y^2 - 8x + 150y + 129 = 0$$

**Задание 4.**

Приведите к каноническому виду уравнение кривой 2-го порядка. Постройте кривую и вычислите её характеристики.

$$4x^2 + 9y^2 - 8x + 36y + 4 = 0$$

**Задание 5.**

Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронекера-Капелли и решите ее:

- 1) по формулам Крамера;
- 2) методом обратной матрицы;
- 3) методом Гаусса.

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

**Задание 6.**

Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронекера-Капелли и решите ее:

- 1) по формулам Крамера;
- 2) методом обратной матрицы;
- 3) методом Гаусса.

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

**Задание 7.**

В треугольнике с вершинами A (-2;2), B (10;12), C (8;-2) найдите точку пересечения высот.

**Задание 8.**

В треугольнике с вершинами A (-2;2), B (10;12), C (8;-2) найдите величину угла C. Вычислите площадь треугольника

**Задание 9.**

Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронекера-Капелли и решите ее:

- 1) по формулам Крамера;
- 2) методом обратной матрицы;
- 3) методом Гаусса.

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

**Задание 10.**

Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронекера-Капелли и решите ее:

- 1) по формулам Крамера;
- 2) методом обратной матрицы;
- 3) методом Гаусса.

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

**Задание 11.**

В треугольнике с вершинами A (-2;2), B (10;12), C (8;-2) найдите длину медианы AK; точку пересечения медиан.

**Задание 12.**

В треугольнике с вершинами A (-2;2), B (10;12), C (8;-2) найдите длину стороны AB; составить уравнения сторон.

**Задание 13.** Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронекера-Капелли и решите ее:

- 1) по формулам Крамера;
- 2) методом обратной матрицы;
- 3) методом Гаусса.

$$\begin{cases} x + 2y + z = 0 \\ 2x + 3y + z = 2 \\ 3x + 2y + z = 2. \end{cases}$$

**Задание 14.** Проверьте на совместность систему линейных уравнений по теореме Кронекера-Капелли и решите ее:

- 1) по формулам Крамера;
- 2) методом обратной матрицы;
- 3) методом Гаусса.

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

**Задание 15.**

Найдите объем тетраэдра с вершинами A (2;2;3), B (3;4;0), C (3;-1;5), D (-1;0;3). Вычислите величину угла ABC.

*Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1*

Вопросы/Задания:

1. Задания для контрольной работы. Часть 1

1. История появления алгебры как науки
2. Алгебра: основные начала анализа
3. Определители высших порядков и их приложения.
4. Приложения матриц в экономико-математических моделях.
5. Построение обратной матрицы элементарными преобразованиями.
6. Метод Жордана-Гаусса решения систем линейных уравнений.
7. Методы решения линейных уравнений
8. Методы решения нелинейных уравнений
9. Приложения линейной алгебры в программном обеспечении.
10. Приложения векторной алгебры в программном обеспечении.
11. Сущность линейной зависимости векторов
12. Приложения аналитической геометрии в задачах.
13. Биографии великих математиков России.
14. Биографии великих математиков Западной Европы.
15. Решение систем линейных уравнений с помощью программных продуктов.

2. Задания для контрольной работы. Часть 2

16. Математические истоки информатики.
17. История чисел – от цифр до определителей.
18. Символика цифр и чисел у разных цивилизаций.
19. Теория евклидовых n-мерных пространств.
20. Линейные операторы, их связь с матрицами
21. Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.
22. Решение задач линейной алгебры с помощью пакета Ms Excel.
23. Связь математики с другими науками
24. Возрастающие последовательности
25. Обобщённые функции.
26. Вариационное исчисление
27. Приложения математики к механике
28. Комплексные отображения
29. Способы вычисления интегралов
30. Определение элементарных функций

*Заочная форма обучения, Второй семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1*

Вопросы/Задания:

1. Вопросы к экзамену

- 1 Числовые множества, функции (основные характеристики)
- 2 Элементарные функции и их графики
- 3 Предел функции в точке
- 4 Предел функции в бесконечности
- 5 Бесконечно малые функции (определение, свойства)
- 6 Бесконечно большие функции (определение, свойства)
- 7 Связь бесконечно малых и бесконечно больших
- 8 Непрерывность функции
- 9 Точки разрыва и их классификация
- 10 Основные теоремы дифференциального исчисления
- 11 Монотонность; экстремумы; выпуклость, вогнутость; точки перегиба
- 12 Асимптоты
- 13 Полное исследование функции
- 14 Предел и непрерывность функции многих переменных
- 15 Частные производные; производная по направлению

- 16 Экстремум функции двух переменных
- 17 Условный экстремум
- 18 Интеграл от рациональной дроби
- 19 Интеграл от иррациональной функции
- 20 Интеграл от тригонометрической функции
- 21 Определенный интеграл (определение, свойства)
- 22 Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле
- 23 Дифференциальные уравнения первого порядка (основные понятия; задача Коши)
- 24 ДУ с разделяющимися переменными
- 25 Однородные ДУ 1 порядка
- 26 Линейные ДУ
- 27 Уравнения Бернулли
- 28 Дифференциальные уравнения второго порядка (линейные однородные и неоднородные)
- 29 Уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка)

## 2. Вопросы к экзамену

1. Линия уровня для функции многих переменных
2. Предел функции по направлению
3. Точки непрерывности и точки разрыва
4. Производная и дифференциал функции
5. Частные производные; производная по направлению
6. Первообразная; неопределенный интеграл (определение, таблица)
7. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле
8. Определенный интеграл (определение, свойства)
9. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле
10. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода
11. Приложения определенного интеграла)
12. Комплексные числа
13. Дифференциальные уравнения первого порядка (основные понятия; задача Коши)

## 3. Практические задания. Часть 1

### Задание 1.

Найдите интеграл: а)  $\int 5x^{10}(3\sqrt{x^3} + 8x)dx$ ; б)  $\int_0^1 x \cdot e^x dx$

### Задание 2.

Найдите общее решение дифференциального уравнения

а)  $y' = \frac{y}{x^2}$ ; б)  $y'' + 3y' - 28y = 0$ .

### Задание 3.

Найдите интеграл: а)  $\int \frac{20x^{12} + \sqrt{x^7} + 1}{x^3} dx$ ; б)  $\int_0^1 2x \cdot e^{x^2} dx$

### Задание 4.

Найдите общее решение дифференциального уравнения

а)  $y' = \frac{x}{y^2}$ ; б)  $y'' - 2y' + y = 0$ .

### Задание 5.

Найдите интеграл: а)  $\int 7x^9(6x^3 - \sqrt[3]{x} + 2)dx$ ; б)  $\int_1^e x^2 \cdot \ln x dx$

### Задание 6.

Найдите общее решение дифференциального уравнения

а)  $y' = \frac{2y}{x}$ ; б)  $y'' - 49y = 0$

### Задание 7.

Найдите интеграл: а)  $\int \frac{4x^{11} - \sqrt[3]{x} + 6}{x^5} dx$ ; б)  $\int_0^1 \arctg x dx$

### Задание 8.

Найдите общее решение дифференциального уравнения

а)  $y' = \frac{3y}{x}$ ; б)  $y'' - 8y' + 7y = 0$ .

### Задание 9.

Найдите интеграл: а)  $\int 8x^{15}(4x^5 + 3\sqrt{x} - 1)dx$ ; б)  $\int_0^1 \arcsin x dx$

### Задание 10.

Найдите общее решение дифференциального уравнения

а)  $y' = \frac{zy}{x^2 \sqrt{x}}$ ; б)  $y'' + 12y' = 0$

**Задание 11.**

Найдите интеграл: а)  $\int \frac{23x^{20} + \sqrt{x^3} - 2}{x^7} dx$ ; б)  $\int_0^\pi x \cdot \sin x dx$

**Задание 12.**

Найдите общее решение дифференциального уравнения

а)  $y' = \frac{y}{x^3 \sqrt{x}}$ ; б)  $y'' + 81y = 0$ .

**Задание 13.**

Найдите интеграл: а)  $\int 17x^8(2x^4 - 5\sqrt[3]{x^2} - 1) dx$ ; б)  $\int_1^e x \cdot \ln x dx$

**Задание 14.**

Найдите общее решение дифференциального уравнения

а)  $y' = \frac{y}{x^5 \sqrt{x}}$ ; б)  $y'' - 2y' - 24y = 0$

**Задание 15.**

Найдите интеграл: а)  $\int \frac{9\sqrt{x^{13}} - 4x^5 - 5}{x^8} dx$ ; б)  $\int_0^\pi x \cdot \cos x dx$

## 4. Практические задания. Часть 2

**Задание 1.**

Найдите предел: а)  $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x+20} - 4}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{3x}}$

**Задание 2.**

Продифференцируйте функцию  $y = \text{ctg} 8x \cdot e^{-4x+1}$ ,

**Задание 3.**

Найдите предел: а)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 - 3x - 5}{x^2 - 6x - 7}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{2}{3x}}$

**Задание 4.**

Продифференцируйте функцию  $y = \sin 6x \cdot (3 - 8x)^3$

**Задание 5.**

Найдите предел: а)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 4x - 5}{\sqrt{x} - 1}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{x})^{x^2}$

**Задание 6.**

Продифференцируйте функцию  $y = \arcsin(-6x) \cdot e^{2x}$

**Задание 7.**

Найдите предел: а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\text{tg} 9x}{\sin 6x}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{7}{x}}$

**Задание 8.**

Продифференцируйте функцию  $y = \frac{e^{5x} - 2x}{x^3 + 12}$

**Задание 9.**

Найдите предел: а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - \sqrt{x+4}}{3x - x^2}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{x})^{3x}$

**Задание 10.**

Продифференцируйте функцию  $y = \text{arctg} 5x \cdot \ln 4x$

**Задание 11.**

Найдите предел: а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos 4x}{\sin 3x}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{x})^{5x}$

**Задание 12.**

Продифференцируйте функцию  $y = \frac{\ln 3 x^2 + 16}{x^3 - 2}$

**Задание 13.**

Найдите предел: а)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x^2 - 4x - 1}{4x - x^2 - 3}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{x})^{6x}$

**Задание 14.**

Продифференцируйте функцию  $y = \arccos 9x \cdot (3x - 8)^2$

*Задание 15.*

Найдите предел: а)  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 - x - 14}{x^2 - 5x - 14}$ , б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{2x}$

*Заочная форма обучения, Второй семестр, Контрольная работа  
Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1*

Вопросы/Задания:

3. Задания для контрольной работы. Часть 1

31. Двойные интегралы и полярные координаты
32. Запись и вычисление дифференциальных уравнений
33. История появления комплексных чисел
34. Математические головоломки и игры: сущность, значение и виды
35. Основы математического анализа
36. Основные концепции математического моделирования
37. Математическое программирование: сущность и значение
38. Основополагающие концепции математической статистики
39. Определение уравнения переходного процесса
40. Применение кратных либо тройных интегралов
41. Вычисление тригонометрических неравенств
42. Математическая философия Аристотеля
43. Основные тригонометрические формулы
44. Математик Эйлер и его научные труды
45. Определение экстремумов функций многих переменных

4. Задания для контрольной работы. Часть 2

46. Сущность аксиоматического метода
47. Декарт и его математические труды
48. Основные концепции математики
49. Развитие логики и мышления на занятиях по математике
50. Современные открытия в области математики
51. Пределы и производные: сущность, значение, вычисление
52. Дробно-дифференциальные уравнения.
53. Интегро-дифференциальные уравнения.
54. Дифференциальные уравнения Лагранжа.
55. Дифференциальные уравнения Клеро.
56. Дифференциальное уравнение Рикатти.
57. Применение дифференциальных уравнений в задачах практики.
58. Метод Рунге-Кутты решения дифференциальных уравнений.
59. Метод Адамса решения дифференциальных уравнений.
60. Метод А.Н. Крылова решения дифференциальных уравнений.

*Заочная форма обучения, Третий семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1*

Вопросы/Задания:

1. Вопросы к экзамену

1. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды (определение, признак Лейбница; оценка остатка ряда; абсолютная и условная сходимость)
2. Функциональные ряды
3. Степенные ряды и их свойства
4. Радиус, интервал и область сходимости
5. Ряды Тейлора и Маклорена
6. Разложение функций в степенные ряды
7. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях)
8. Классическая и статистическая вероятность

9. Наивероятнейшее число наступления испытаний
10. Дискретная случайная величина (определение, законы распределения)
11. Дискретная случайная величина (числовые характеристики и их свойства)
12. Непрерывная случайная величина (определение, законы распределения)
13. Непрерывная случайная величина (числовые характеристики и их свойства)
14. Проверка статистических гипотез
15. Понятие корреляционной зависимости
16. Алгоритм выполнения корреляционно-регрессионного анализа

## 2. Вопросы к экзамену

- 1 Числовые ряды с положительными членами (определение, сходимость и сумма ряда)
- 2 Необходимый и достаточный признаки сходимости
- 3 Теорема Абеля
- 4 Ряды Тейлора и Маклорена
- 5 Разложение функций в степенные ряды
- 6 Применение степенных рядов в приближенных вычислениях)
- 7 Классификация событий
- 8 Классическая и статистическая вероятность
- 9 Теоремы сложения и умножения
- 10 Формула полной вероятности
- 11 Формула Байеса
- 12 Повторение испытаний (формула Бернулли; формула Пуассона; локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа)
- 13 Наивероятнейшее число наступления испытаний
- 14 Случайные величины: основные понятия
- 15 Выборочный метод и выборка
- 16 Статистическое распределение
- 17 Числовые характеристики вариационного ряда
- 18 Доверительные интервалы
- 19 Параметры линейной корреляции
- 20 Коэффициент корреляции

## 3. Практические задания. Часть 1

### Задание 1.

В урне 6 черных, 5 красных и 4 белых шара. Последовательно извлекают три шара. Найдите вероятность того, что первый шар окажется черным, второй - красным, третий - белым.

### Задание 2.

Три охотника стреляют в поднявшуюся птицу. Первый охотник попадает в семи случаях из 10, второй - в шести случаях из 10, а третий в пяти. Какова вероятность, что птица будет подбита?

### Задание 3.

Исследуйте на сходимость ряд:  $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{16} + \dots$

### Задание 4.

Исследуйте на сходимость ряд:  $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots$

### Задание 5.

В цехе три типа автоматических станков производят одни и те же детали. Производительность их одинакова, но качество работы различно. Известно, что станки первого типа производят 94 % деталей отличного качества, второго - 90 %, третьего - 85 %. Все произведенные в цехе за смену детали в не рассортированном виде сложены на складе. Определите вероятность того, что взятая наудачу деталь окажется отличного качества, если станков первого типа - 5 штук, второго - 3 штуки, третьего - 2 штуки.

### Задание 6.

В трех ящиках находятся однотипные изделия: в первом 10 изделий, из них 3 нестандартных, во втором 15 изделий, из них 5 нестандартных и в третьем 20 изделий, из них 6 нестандартных. Наудачу выбрано одно изделие, и оно оказалось нестандартным. Определите вероятность того, что взятое изделие принадлежало второму ящику.

### Задание 7.

Исследуйте на сходимость ряд:  $1 - \frac{1}{4} + \frac{1}{9} - \frac{1}{16} + \dots$

### Задание 8.

-

Исследуйте на сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7^n}{(n+3)!}$

**Задание 9.**

Исследуйте на сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \cdot \ln(n+1)}$

**Задание 10.**

Исследуйте на сходимость ряд:  $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{4}{5} + \dots$

**Задание 11.**

Вратарь парирует в среднем 0,3 всех одиннадцатиметровых штрафных ударов. Какова вероятность того, что он возьмет ровно два из четырех мячей?

**Задание 12.**

Вероятность работы автомата в некоторый момент времени равна 0,65. Имеется 7 независимо работающих автоматов. Найдите вероятность того, что:

- а) будут работать в данный момент 4 автомата;
- б) будут работать не более 4 автоматов;

**Задание 13.**

Исследуйте на сходимость ряд:  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n-1}}$

**Задание 14.**

Исследуйте на сходимость ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n + 1}$

**Задание 15.**

Вероятность того, что станок-автомат производит годную деталь равна  $\frac{8}{9}$ . За смену изготовлено 280 деталей. Определите вероятность того, что среди них 20 бракованных.

## 4. Практические задания. Часть 2

**Задание 1.**

Вероятность работы автомата в некоторый момент времени равна 0,74. Имеется 8 независимо работающих автоматов. Найдите: вероятность того, что:

- а) будут работать в данный момент 3 автомата;
- б) будут работать не более 3 автоматов;

**Задание 2.**

Известно, что при контроле бракуется 10 % шестерен. Для контроля отобрано 500 шестерен. Найдите вероятность того, что число годных шестерен окажется в пределах от 460 до 475.

**Задание 3.**

Среднее число самолетов, прибывающих в аэропорт за одну минуту, равно четырем. Найдите вероятность того, что за две минуты в аэропорт придут:

- а) пять самолетов, б) более пяти самолетов.

**Задание 4.**

Устройство содержит 1000 независимо работающих элементов. Вероятность отказа любого элемента в течение часа 0,003. Найдите вероятность того, что за час откажут: а) четыре элемента, б) не менее четырех элементов.

**Задание 5.**

На сборку попадают детали, изготовленные тремя автоматами. Известно, что первый автомат дает 0,3 % брака, второй – 0,2 % и третий – 0,4 %. Найдите вероятность попадания на сборку бракованной детали, если с первого автомата поступило 1000, со второго – 2000 и с третьего – 2500 деталей.

**Задание 6.**

Завод изготавливает детали. Вероятность выпуска бракованной детали  $p=0,001$ . Найдите: а) вероятность того, что в выборке из 500 деталей окажется более трех дефектных деталей; б) наименьшее число дефектных деталей в этой выборке.

**Задание 7.**

Всхожесть семян ржи составляет 90 %. Чему равна вероятность того, что из 7 посеянных семян взойдут 5?

**Задание 8.**

Изготавливаемые в цехе втулки сортируются по отклонению их внутреннего диаметра от номинального размера ( $X$ ) на 4 группы со значениями 0,01; 0,02; 0,03 и 0,04 мм и по отклонению внешнего диаметра ( $Y$ ) на 4 группы со значениями 0,002; 0,004; 0,006 и 0,008.

Совместное распределение отклонений  $X$  и  $Y$  задано таблицей:

$X \backslash Y$	0,002	0,004	0,006	0,008
0,01	0,01	0,03	0,04	0,02
0,02	0,02	0,24	0,10	0,04
0,03	0,04	0,15	0,08	0,03
0,04	0,04	0,06	0,08	0,02

Найдите: а) законы распределения составляющих  $X$  и  $Y$  в отдельности; б) закон распределения  $Y$  при условии, что  $X=0,03$ .

**Задание 9.**

Завод изготавливает детали. Вероятность выпуска бракованной детали  $p=0,001$ . Найдите: а) вероятность того, что в выборке из 500 деталей окажется

ся более трех дефектных деталей; б) наимвероятнейшее число дефектных деталей в этой выборке.

**Задание 10.**

Двумерная случайная величина  $(X, Y)$  задана законом распределения:

$X \backslash Y$	3	4	5
0	0,02	0,12	0,06
1	0,03	0,18	0,09
2	0,05	0,30	0,15

Найдите законы распределения составляющих  $X$  и  $Y$ . Найдите условный закон распределения величины  $Y$  при условии, что  $X=0$ .

**Задание 11.**

Закон распределения системы случайных величин  $(X, Y)$  задан таблицей:

$X \backslash Y$	-1	0	1
0	0,01	0,04	0,05
1	0,06	0,24	0,10
2	0,05	0,15	0,10
3	0,04	0,07	0,09

Найдите: а) законы распределения составляющих  $X$  и  $Y$ ; б) закон распределения  $Y$  при условии, что  $X=0$ ; в) вероятность события  $(X < 2; Y < 1)$ .

**Задание 12.**

Закон распределения системы случайных величин  $(X, Y)$  задан таблицей:

$X \backslash Y$	-1	0	1
0	0,1	0,2	0
1	0,2	0,3	0,2

Найдите: а) законы распределения составляющих  $X$  и  $Y$  в отдельности; б) закон распределения  $X$  при условии, что  $Y=1$ ; в) вероятность события  $(X=1; Y \geq 0)$ .

**Задание 13**

Зада~~на~~ двумерная дискретная случайная величина  $(X, Y)$ :

$Y \backslash X$	0	10	20
0	0,15	0,2	0,10
10	0,10	0,3	0,15

Найдите: 1) математическое ожидание и дисперсию составляющих величин  $X$  и  $Y$ ; 2) условный закон распределения величины  $Y$  при условии, что  $X=5$ .

**Задание 14.**

Зада~~на~~ двумерная дискретная случайная величина  $(X, Y)$ :

$Y \backslash X$	0	15	30
0	0,15	0,2	0,10
10	0,10	0,3	0,15

Найдите: 1) математическое ожидание и дисперсию составляющих величин  $X$  и  $Y$ ; 2) условный закон распределения величины.

**Задание 15.**

Зада~~на~~ двумерная дискретная случайная величина  $(X, Y)$ :

$Y \backslash X$	0	15	20
5	0,15	0,2	0,10
10	0,10	0,3	0,15

Найдите: 1) математическое ожидание и дисперсию составляющих величин  $X$  и  $Y$ ; 2) условный закон распределения величины  $Y$  при условии, что  $X=20$ .

Заочная форма обучения, Третий семестр, Контрольная работа  
Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1  
Вопросы/Задания:

5. Задания для контрольной работы. Часть 1

61. Метод Милна решения дифференциальных уравнений.
62. Метод Чаплыгина решения дифференциальных уравнений.
63. Метод Ньютона-Канторовича решения дифференциальных уравнений.
64. Краевые задачи в дифференциальных уравнениях.
65. Метод Галеркина решения краевых задач дифференциальных уравнений.
66. Метод конечных разностей решения краевых задач дифференциальных уравнений.
67. Метод прогонки решения краевых задач дифференциальных уравнений.
68. Метод Монте-Карло решения краевых задач дифференциальных уравнений.
69. Вариационные методы решения краевых задач.
70. Метод Ритца решения краевых задач.

71. Задача Штурма-Лиувилля и методы ее решения.
72. Приближенные методы решения краевых задач.
73. Численные методы решений дифференциальных уравнений первого по-рядка - реализация в форме программных продуктов.
74. Численные методы решений дифференциальных уравнений высших по-рядков - реализация в форме программных продуктов.
75. Современный этап развития теории дифференциальных уравнений.

#### 6. Задания для контрольной работы. Часть 2

76. Понятие о непрерывных случайных процессах
77. Теория катастроф, катастрофы в организме человека
78. Смещенная и несмещенная оценки генеральной дисперсии. Случайные векторы
79. Неравенство Чебышева и его следствия
80. История развития теории вероятностей от древности до наших дней
81. Теория вероятности в экспертной деятельности
82. Распределения вероятностей случайных величин
83. Критерии выбора оптимальной альтернативы. Критерий минимаксного риска Сэвиджа
84. Применение вероятностных методов в механике
85. Законы распределения случайных величин. Критерий Стьюдента
86. Вероятностные методы в обработке информации
87. СМО с относительным характером
88. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона
89. Закон больших чисел
90. Простейший поток и его свойства

### 8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

##### *Основная литература*

1. Петунина И. А. Дифференциальные и разностные уравнения: учебное пособие / Петунина И. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2018. - 107 с. - 978-5-00097-708-8. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/196521.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
2. АРИНИЧЕВА И.В. Математика с элементами статистики: линейная алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие / АРИНИЧЕВА И.В.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 102 с. - 978-5-907516-57-1. - Текст: непосредственный.
3. ГМУРМАН В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. для прикл. бакалавриата / ГМУРМАН В.Е.. - 12-е изд. - М.: Юрайт, 2016. - 479 с. - 978-5-9916-6484-4. - Текст: непосредственный.

##### *Дополнительная литература*

1. ПЕТУНИНА И.А. Дифференциальные и разностные уравнения: сб. задач / ПЕТУНИНА И.А., Третьякова Н.В.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 51 с. - Текст: непосредственный.

#### 8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

##### *Профессиональные базы данных*

Не используются.

##### *Ресурсы «Интернет»*

1. <https://i-exam.ru> - Единый портал интернет-тестирования в сфере образования
2. <http://old.exponenta.ru/> - Образовательный математический сайт

3. <https://kubsau.ru/> - Сайт Кубанского государственного аграрного университета
4. Znanium.com - Znanium.com
5. <https://lanbook.com/> - Издательство «Лань»

### **8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

### **8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Лекционный зал

212мх

Проектор Epson EH-TW650, белый с креплением и кабелем HDMI - 0 шт.

Сплит-система RODA RS/RU-A12F - 0 шт.

401мх

киноэкран ScreeerMedia 180\*180 - 0 шт.

Сплит-система настенная QuattroClima Effecto Standard QV/QN-ES24WA - 0 шт.

Лаборатория

223мх

монитор ScreenMedi 206х274 - 0 шт.

проектор 3M M9550 3800 Lm3m - 0 шт.

## **9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

### ***Методические указания по формам работы***

*Лекционные занятия*

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

### *Практические занятия*

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

### ***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченными в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими

адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки

заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

## **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**

Методические материалы:

1. Ариничева И. В. Математика: базовый курс для инженеров: учеб. пособие / И. В. Ариничева. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 69 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/metodinzhenery\\_so\\_stranicami.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/metodinzhenery_so_stranicami.pdf)
2. Ариничева И. В. Математика: учеб. пособие / И.В. Ариничева, В.Т. Ткаченко. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 90 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/posobiearinichevatkachenko\\_507773\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/posobiearinichevatkachenko_507773_v1_.PDF)
3. Ариничева И. В. Расчетно-графические работы по математике для инженеров: сборник задач / И. В. Ариничева. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 62 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Tipovikinzhenery.pdf>
4. Гольдман Р. Б. Математика. Основные виды дифференциальных уравнений: учеб. пособие / Р. Б. Гольдман. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 87 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Uchebnoe\\_posobie\\_Goldman\\_490903\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Uchebnoe_posobie_Goldman_490903_v1_.PDF)
5. Казакевич А. В. Математика: аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве: учеб.-метод. пособие / А. В. Казакевич, Н. А. Соловьева. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 102 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/ANALITICHESKAJA\\_GEOMETRIJA\\_NA\\_PLOSKOSTI\\_44702\\_9\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/ANALITICHESKAJA_GEOMETRIJA_NA_PLOSKOSTI_44702_9_v1_.PDF)
6. Казакевич А. В. Математика: определенный интеграл по фигуре: учеб.-метод. пособие / А. В. Казакевич, В. Д. Гунько, Н. А. Соловьева. – Краснодар: КубГАУ, 2017.– 48 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/integral\\_po\\_figure\\_Kazakevich\\_.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/integral_po_figure_Kazakevich_.pdf)
7. Казакевич А. В. Математика: кривые второго порядка и поверхности второго порядка: учеб.-метод. пособие / А. В. Казакевич, В. Н. Гетман, Н. А. Соловьева. – Краснодар: КубГАУ, 2017.– 34 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/krivyen\\_2\\_porjadka\\_.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/krivyen_2_porjadka_.pdf)
8. Петунина И. А., Третьякова Н. В. Дифференциальные и разностные уравнения: учебное пособие / И. А. Петунина, Н. В. Третьякова. – Краснодар: КубГАУ, 2019.– 107 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Petunina\\_Tretjakova\\_Dif\\_i\\_raznostnye\\_uravnenija\\_436602\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Petunina_Tretjakova_Dif_i_raznostnye_uravnenija_436602_v1_.PDF)
9. Смоленцев В.М. Интегральное исчисление функции одной переменной: учеб.-метод. пособие / В.М. Смоленцев, Н.С. Тугуз. – Краснодар: КубГАУ, 2017.– 80 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Smolencev\\_Tuguz\\_Integralnoe\\_ischislenie.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/111/Smolencev_Tuguz_Integralnoe_ischislenie.pdf)