



Негосударственное образовательное частное учреждение высшего образования  
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ  
ИНФОРМАТИКИ, УПРАВЛЕНИЯ, ЭКОНОМИКИ И ПРАВА В Г. МОСКВЕ»

---

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Президент  
НОЧУ ВО «МИИУЭП в г. Москве»**

  
\_\_\_\_\_ **А.В. Хренков**  
**подпись**  
**«30» августа 2019г.**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математика**

**направление подготовки**

**38.03.04 Государственное муниципальное управление**

**Профиль подготовки:**

**«Государственное и муниципальное управление в социальной сфере»**

Квалификация (степень) выпускника – *бакалавр*

**Форма обучения**

*заочная*

**Москва 2019 г.**

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Математика».

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	<p><b>Знать:</b> методы решения типовых задач, правила проведения расчетов</p> <p><b>Уметь:</b> обобщать, анализировать и воспринимать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками системного и логического мышления, способностью к самоорганизации и самообразованию</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к базовой части цикла Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины «Математика» составляет 5 зачетных единиц.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах) – заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		2	-
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	-
В том числе:	-	-	-
Лекции	8	8	-
Практические занятия (ПЗ)	16	16	-
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>156</b>	<b>156</b>	-
В том числе:	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-
Реферат	-	-	-
Подготовка к практическим занятиям (изучение лекционного материала)	139	139	-
Контрольная работа	8	8	-
Вид промежуточной аттестации – экзамен	<b>9</b>	<b>9</b>	-
Общая трудоемкость час / зач. ед.	<b>180/5</b>	<b>180/5</b>	-

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоемкость	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, час		
			Контактная работа		Самостоятельная работа обучающихся
		Всего	лекции	практические занятия	
1.	Тема 1. Действительные числа	7	1	-	6
2.	Тема 2. Основы теории множеств	7	1	-	6
3.	Тема 3. Понятие функции	8	1	-	7
4.	Тема 4. Предел функции	8	1	-	7
5.	Тема 5. Бесконечно малые и бесконечно большие функции	7	-	1	6
6.	Тема 6. Производная функции	7	-	1	6
7.	Тема 7. Дифференцирование функций	7	-	1	6
8.	Тема 8. Функция нескольких переменных	7	-	1	6
9.	Тема 9. Неопределенный интеграл	8	1	-	7
10.	Тема 10. Определенный интеграл	7	-	1	6
11.	Тема 11. Дифференциальные уравнения	9	1	-	8
12.	Тема 12. Матрицы и определители	8	1	-	7
13.	Тема 13. Решение систем линейных алгебраических уравнений	7	-	1	6
14.	Тема 14. Векторы на плоскости и в пространстве	7	-	1	6
15.	Тема 15. Линии на плоскости	7	-	1	6
16.	Тема 16. Поверхности и линии в пространстве	7	-	1	6
17.	Тема 17. Случайные события	7	-	1	6
18.	Тема 18. Сложение и умножение вероятностей	7	-	1	6
19.	Тема 19. Основные формулы для вычисления	7	-	1	6

№ п/п	Раздел/тема Дисциплины	Общая трудоемкость	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, час		
			Контактная работа		Самостоятель- ная работа обучающихся
			лекции	практические занятия	
	вероятности событий				
20.	Тема 20. Случайные величины. Основные законы распределения	8	-	1	7
21.	Тема 21. Предельные теоремы	8	-	1	7
22.	Тема 22. Задачи математической статистики	9	1	-	8
23.	Тема 23. Статистические оценки	8	-	1	7
24.	Тема 24. Элементы теории корреляции	8	-	1	7
<b>ВСЕГО:</b>		<b>180</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>156</b>

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины

##### Тема 1. Действительные числа

Действительные числа и числовая ось. Интервал, окрестность точки. Абсолютная величина числа.

##### Тема 2. Основы теории множеств

Понятие множества. Конечные и бесконечные множества. Операции над множествами. Алгебраические свойства операций над множествами.

##### Тема 3. Понятие функции

Определение функции. Область определения и область значений функций. Способы задания функций. Основные элементарные функции. Сложная функция. Неявные функции. Обратная функция. Функции, используемые в экономике.

##### Тема 4. Предел функции

Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Способы вычисления пределов. Односторонние пределы.

##### Тема 5. Бесконечно малые и бесконечно большие функции

Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.

##### Тема 6. Производная функции

Определение производной. Геометрический, физический и экономический смысл производной. Таблица производных. Правила дифференцирования.

##### Тема 7. Дифференцирование функций

Производная сложной функции. Логарифмическая производная. Производная неявной функции и функции, заданной параметрически. Дифференциал функции и его использование в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши. Правило Лопиталья.

##### Тема 8. Функция нескольких переменных

Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функций нескольких переменных.

##### Тема 9. Неопределенный интеграл

Первообразная функция. Неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Правила интегрирования. Способы интегрирования: непосредственное, заменой переменной, интегрирование по частям. Понятие об интегрировании рациональных, иррациональных и тригонометрических функций.

#### **Тема 10. Определенный интеграл**

Геометрический смысл определенного интеграла. Простейшие свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Применение определенных интегралов для вычисления площади фигуры, объема тела, длины дуги. Экономические приложения интегрального исчисления.

#### **Тема 11. Дифференциальные уравнения**

Общие сведения и понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка, с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Интегрирование линейных дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

#### **Тема 12. Матрицы и определители**

Матрицы, их виды, основные операции над матрицами. Определители. Свойства определителей и способы вычисления. Обратная матрица. Способы вычисления обратной матрицы. Ранг матрицы.

#### **Тема 13. Решение систем линейных алгебраических уравнений**

Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Формулы Крамера, методом Гаусса. Матричная запись системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы.

#### **Тема 14. Векторы на плоскости и в пространстве**

Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису. Системы координат. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведение векторов и их свойства.

#### **Тема 15. Линии на плоскости**

Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Прямая линия на плоскости, различные уравнения прямой. Кривые второго порядка на плоскости: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их свойства и уравнения.

#### **Тема 16. Поверхности и линии в пространстве**

Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Поверхности второго порядка.

#### **Тема 17. Случайные события**

Элементы комбинаторики. Случайные события. Операции над событиями. Пространство элементарных исходов. Классическое и статистическое определение вероятности события. Примеры применения теории вероятностей в экономике.

#### **Тема 18. Сложение и умножение вероятностей**

Совместные и несовместные события. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей

#### **Тема 19. Основные формулы для вычисления вероятности событий**

Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Формула Пуассона.

#### **Тема 20. Случайные величины. Основные законы распределения**

Случайные величины, их типы и законы распределения. Функции распределения и их свойства. Числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения: равномерное, показательное, нормальное распределение.

#### **Тема 21. Предельные теоремы**

Асимптотические предельные теоремы. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Предельные центральные теоремы. Теорема и неравенство Ляпунова. Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов.

#### **Тема 22. Задачи математической статистики**

Выборочная и генеральная совокупности. Типы выборок. Вариационный ряд и его характеристики. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма. Выборочная средняя и дисперсия.

#### **Тема 23. Статистические оценки**

Статистические оценки и их свойства. Точность оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Методы получения статистических оценок.

#### **Тема 24. Элементы теории корреляции**

Корреляционная зависимость. Кривые регрессии. Ковариация. Коэффициенты корреляции, корреляционное отношение, их свойства. Эмпирические кривые регрессии. Определение параметров регрессии. Оценка параметров нелинейных регрессий.

### **4.3. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена

### **5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

№ п/п	№ раздела дисциплины, темы	Методические указания по выполнению самостоятельной работы
1.	Тема 1.	Изучение основной и дополнительной литературы. Чтение лекционного материала. Самостоятельное решение типовых задач и выполнение заданий. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации
2.	Тема 2	Изучение основной и дополнительной литературы. Чтение лекционного материала. Самостоятельное решение типовых задач и выполнение заданий. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации
3.	Тема 3	Изучение основной и дополнительной литературы. Чтение лекционного материала. Самостоятельное решение типовых задач и выполнение заданий. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации
4.	Тема 4	Изучение основной и дополнительной литературы. Чтение лекционного материала. Самостоятельное решение типовых задач и выполнение заданий. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации
5.	Тема 5	Изучение основной и дополнительной литературы. Чтение лекционного материала. Самостоятельное решение типовых задач и выполнение заданий. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации
6.	Тема 6	Изучение основной и дополнительной литературы. Чтение лекционного материала. Самостоятельное решение типовых задач и выполнение заданий. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации
7.	Тема 7	Изучение основной и дополнительной литературы. Чтение лекционного материала. Самостоятельное решение типовых задач и выполнение заданий. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации
8.	Тема 8	Изучение основной и дополнительной литературы. Чтение лекционного материала. Самостоятельное решение типовых задач и выполнение заданий. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации
9.	Тема 9	Изучение основной и дополнительной литературы. Чтение



22.	Тема 22	Изучение основной и дополнительной литературы. Чтение лекционного материала. Самостоятельное решение типовых задач и выполнение заданий. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации
23.	Тема 23	Изучение основной и дополнительной литературы. Чтение лекционного материала. Самостоятельное решение типовых задач и выполнение заданий. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации
24.	Тема 24	Изучение основной и дополнительной литературы. Чтение лекционного материала. Самостоятельное решение типовых задач и выполнение заданий. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации

Обучающийся должен быть готов к регулярной самостоятельной образовательной деятельности, а именно:

- к освоению новых технологий, новых систем знаний;
- к самостоятельному планированию, проектированию и внедрению новшеств;
- к самообразованию (самостоятельно и охотно приобретать недостающие знания из разных источников);
- к развитию у себя исследовательских умений (умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения экспериментов, анализа, построения гипотез, обобщения);
- к развитию системного мышления;
- к самооценке своего образовательного результата.

## **6. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающегося**

Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине представлен в Приложении 1 к рабочей программе.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература**

1. Балдин, К.В. Высшая математика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; под общ.ред. К.В. Балдина. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 361 с. : табл., граф., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-0299-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>
2. Грес П.В. Математика для бакалавров. Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Грес П.В.— Электрон.текстовые данные.— М.: Логос, 2013.— 288 с.  
[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=233778&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=233778&sr=1)

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Кузнецов, Б.Т. Математика : учебник / Б.Т. Кузнецов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 719 с. : ил., табл., граф. - (Высшее профессиональное образование: Экономика и управление). - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00754-X ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717>
2. Балдин, К.В. Математика : учебное пособие / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев. - Москва :Юнити-Дана, 2015. - 543 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-238-00980-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114423>

### **7.3. Программное обеспечение**

1. Операционная система Microsoft Windows - право на использование: договор №ДЛ-180712 от 08.11.18.
2. Программное обеспечение Microsoft office 365 for faculty; право на использование: договор №ДЛ-180712 от 08.11.18.

3. Программное обеспечение Dr. Web Desktop Security Suite for faculty, Антивирус + ЦУ; право на использование: договор №ДЛ-180711 от 01.11.18.

#### **7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Компьютерные информационно-правовые системы «Консультант» <http://www.consultant.ru>, «Гарант» <http://www.garant.ru>.
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
4. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал <http://window.edu.ru>
6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/index.php>
7. Университетская информационная система Россия <https://uisrussia.msu.ru>
8. Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru>
9. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» <https://cyberleninka.ru/>

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Лекционные аудитории общего фонда для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций.
2. Аудитории общего фонда для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Настенный/ переносной экран.
4. Переносной проектор для демонстрации слайдов.
5. Ноутбук для демонстрации слайдов.
6. Компьютерный класс для самостоятельной работы. Библиотека, читальный зал.
7. Актный зал.
8. Аудитория для лиц с ограниченными возможностями здоровья.

#### **9. Образовательные технологии**

Проведение лекционных и практических занятий, текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Математика» целесообразно осуществлять с использованием следующих современных образовательных технологий:

1. На практических занятиях применять решение типовых задач и расчетных примеров по темам дисциплины.
2. Проведение ряда лекционных занятий, содержащих таблицы и рисунки в качестве иллюстраций рассматриваемого материала, необходимо осуществлять с использованием слайдов, подготовленных в программе Microsoft Power Point.

#### **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

##### **10.1. Методические рекомендации преподавателю**

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей и специалистов-практиков, не имеющих опыта преподавательской работы.

Дисциплина «Математика» обеспечивает формирование компетентности в тесной связи с важнейшими базовыми дисциплинами образовательной программы.

В условиях конструирования образовательных систем на принципах компетентного подхода произошло концептуальное изменение роли преподавателя, который наряду с традиционной ролью носителя знания выполняет функцию организатора научно-поисковой работы студента, консультанта в процедурах выбора, обработки и интерпретации информации, необходимой для практического действия и дальнейшего развития, что должно обязательно учитываться при проведении лекционных и практических занятий по дисциплине «Математика».

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Математика» осуществляется по последовательно-параллельной схеме на основе междисциплинарной

интеграции и четких междисциплинарных связей в рамках ОПОП и учебного плана по направлению 38.03.04 Государственное муниципальное управление.

## **10.2. Методические указания обучающимся**

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ математики. Допускается конспектирование лекционного материала письменным и компьютерным способом.

Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу в рамках подготовки к текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Математика» является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента, необходимой для качественной подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине.

Проведение практических занятий по дисциплине «Математика» осуществляется в следующих формах: коллективное решение задач под руководством преподавателя; самостоятельное решение типовых задач в целях закрепления материала; выполнение контрольных работ.

Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала для адекватного понимания условий и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное практическое занятие.

Изучение основной и дополнительной литературы проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в настоящей рабочей программе рекомендациями для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Математика».

Решение задач в разрезе разделов дисциплины «Математика» является СРС в форме домашнего задания.

Текущая аттестация по дисциплине «Математика» проводится в форме контрольной работы. Примерные задания для контрольных работ по дисциплине приведены в Приложении 1 настоящей рабочей программы.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» проводится в форме письменного экзамена. В составе билета один теоретический вопрос и два практических задания. Примерные вопросы и задания к экзамену по дисциплине приведены в Приложении 1 настоящей рабочей программы.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Код по ФГОС	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
способность к самоорганизации и самообразованию	ОК-7	<b>Промежуточный контроль:</b> экзамен <b>Текущий контроль:</b> Решение задач на практических занятиях; контрольная работа	1-24

### 2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

#### 2.1 Критерии оценки ответа на экзамене (формирование компетенции ОК-7)

**«5» (отлично):** обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Обучающийся:

на высоком уровне владеет способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

**«4» (хорошо):** обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Обучающийся:

хорошо владеет способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

**«3» (удовлетворительно):** обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Обучающийся:

на удовлетворительном уровне владеет способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

**«2» (неудовлетворительно):** обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может

исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

Обучающийся:

не владеет способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

## **2.2 Критерии оценки работы обучающегося на практических занятиях (формирование компетенции ОК-7)**

**«5» (отлично):** выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.

Обучающийся:

на высоком уровне владеет способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

**«4» (хорошо):** выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.

Обучающийся:

хорошо владеет способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

**«3» (удовлетворительно):** выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Обучающийся:

на удовлетворительном уровне владеет способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

**«2» (неудовлетворительно):** обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Обучающийся:

не владеет способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

## **2.3 Критерии оценки контрольной работы (формирование компетенции ОК-7)**

**«5» (отлично):** все задания контрольной работы выполнены без ошибок в течение отведенного на работу времени; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся:

на высоком уровне владеет способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

**«4» (хорошо):** задания контрольной работы выполнены с незначительными замечаниями в полном объеме либо отсутствует решение одного задания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся:

хорошо владеет способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

**«3» (удовлетворительно):** задания контрольной работы имеют значительные замечания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся:

на удовлетворительном уровне владеет способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

«2» (неудовлетворительно): задания в контрольной работе выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильно выводы и обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся:

не владеет способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

**2.4. Итоговые показатели балльной оценки сформированности компетенций по дисциплине в разрезе дескрипторов «знать/ уметь/ владеть»:**

ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<b>Знать:</b> методы решения типовых задач, правила проведения расчетов	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методов решения типовых задач, правил проведения расчетов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методов решения типовых задач, правил проведения расчетов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний по ряду показателей, обучающийся испытывает затруднения при оперировании знаниями и их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний методов решения типовых задач, правил проведения расчетов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методов решения типовых задач, правил проведения расчетов, свободно оперирует приобретенными знаниями
<b>Уметь:</b> обобщать, анализировать и воспринимать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет обобщать, анализировать и воспринимать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: обобщать, анализировать и воспринимать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: обобщать, анализировать и воспринимать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: обобщать, анализировать и воспринимать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	нестандартные ситуации.	
<b>Владеть:</b> навыками системного и логического мышления, способностью к самоорганизации и самообразованию	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками системного и логического мышления, способностью к самоорганизации и самообразованию	Обучающийся владеет навыками системного и логического мышления, способностью к самоорганизации и самообразованию не в полном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками системного и логического мышления, способностью к самоорганизации и самообразованию. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками системного и логического мышления, способностью к самоорганизации и самообразованию, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

## 2.6. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине:

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Пояснение
Высокий	«5» (отлично)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы
Средний	«4» (хорошо)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы
Удовлетворительный	«3» (удовлетворительно)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки; компетенции сформированы частично
Неудовлетворительный	«2» (неудовлетворительно)	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки;

		дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий; компетенции не сформированы
--	--	---

**3. Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**3.1. Текущий контроль (работа на практических занятиях)**

**(формирование компетенции ОК-7)**

№ п/п	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
1.	Тема 5. Бесконечно малые и бесконечно большие функции	1
2.	Тема 6. Производная функции	1
3.	Тема 7. Дифференцирование функций	1
4.	Тема 8. Функция нескольких переменных	1
5.	Тема 10. Определенный интеграл	1
6.	Тема 13. Решение систем линейных алгебраических уравнений	1
7.	Тема 14. Векторы на плоскости и в пространстве	1
8.	Тема 15. Линии на плоскости	1
9.	Тема 16. Поверхности и линии в пространстве	1
10.	Тема 17. Случайные события	1
11.	Тема 18. Сложение и умножение вероятностей	1
12.	Тема 19. Основные формулы для вычисления вероятности событий	1
13.	Тема 20. Случайные величины. Основные законы распределения	1
14.	Тема 21. Предельные теоремы	1
15.	Тема 23. Статистические оценки	1
16.	Тема 24. Элементы теории корреляции	1
ИТОГО		8

**Примеры заданий для практических занятий**

1. Решить системы уравнения методом обратной матрицы и по формулам Крамера:

$$1. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 8, \\ -2x_1 + 3x_2 - 3x_3 = -5, \\ 3x_1 - 4x_2 + 5x_3 = 10. \end{cases}$$

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

2. Решить системы уравнений методом Жордана-Гаусса:

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

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

3. Найти любые два базисных решения системы линейных уравнений

$$1. \begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 - x_4 + 5x_5 = 2, \\ x_1 - x_2 + x_3 + x_4 - 2x_5 = 1, \\ 3x_1 + 3x_2 - 3x_3 - 3x_4 + 4x_5 = 3. \end{cases} \quad 2. \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + 5x_5 = 5, \\ 5x_1 - 2x_2 - 2x_3 + 3x_4 + x_5 = 2, \\ x_1 - 2x_2 - 3x_3 + 4x_4 + x_5 = -2. \end{cases}$$

4. Привести уравнения к каноническому виду и построить кривые:

$$1. \begin{cases} 1. 4x^2 + 9y^2 + 8x - 36y - 104 = 0, \\ 2. 25x^2 - 9y^2 - 150x - 36y - 36 = 0, \\ 3. 4y^2 - 9y + 3x = 0 \end{cases} \quad 2. \begin{cases} 1. 4x^2 + 9y^2 + 16x + 54y - 227 = 0, \\ 2. 25x^2 - 4y^2 - 150x - 8y + 121 = 0, \\ 3. y^2 - 3x - 4y + 7 = 0 \end{cases}$$

5. Для функции  $z = f(x, y)$  найти и изобразить область определения.

$$1. z = \ln(x^2 + y^2 - 6x + 4y) + \frac{1}{\sqrt{2x + y}}.$$

$$2. z = \arcsin \frac{x^2 + 4x + y}{4}.$$

$$3. z = \arcsin \frac{y^2 + 4y + x}{4}.$$

$$4. z = \sqrt{\ln(3x + 5y - 5)} + \sqrt{3 - y^2 + 2y + x}.$$

6. Найти частные производные функции  $z = f(x, y)$ . Показать, что  $z''_{xy} = z''_{yx}$ .

$$1. z = \frac{y}{x} - \frac{x}{y}; \quad 2. z = y \cdot e^{xy}; \quad 3. z = \ln(x^2 + 2y^2);$$

$$4. z = \arctg\left(\frac{y}{x}\right); \quad 5. z = x \cdot e^{-xy}; \quad 6. z = \arctg\left(\frac{x}{y}\right)$$

7. Найти наименьшее и наибольшее значения функции  $z = f(x, y)$  в замкнутой области.

$$1. z = x^2 + 2xy - 3y^2 + y; \quad 0 \leq y \leq 1, \quad 0 \leq x + y \leq 1.$$

$$2. z = x^2 + y^2 - 9xy + 27; \quad 0 \leq x \leq 3, \quad 0 \leq y \leq 3.$$

$$3. z = x^2 - xy + y^2 - 4x; \quad x = 0, y = 0, \quad 2x + 3y - 12 = 0.$$

8. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $F(x_1, x_2)$  в области решений системы линейных неравенств геометрически.

$$1. F(x_1, x_2) = x_1^2 + x_2^2 - 8x_1 - 18x_2 + 13 \quad 2. F(x_1, x_2) = x_1^2 + 4x_2^2 - 8x_1 - 56x_2 + 212$$

$$\begin{cases} 0 \leq x_1 \leq 5, \\ 0 \leq x_2 \leq 10, \\ x_1 + x_2 \leq 12. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 7x_1 + 15x_2 \leq 105, \\ 2x_1 + x_2 \leq 14, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$3. F(x_1, x_2) = 2x_1^2 + 4x_2^2 - 28x_1 - 24x_2 + 134$$

$$4. F(x_1, x_2) = x_1^2 + x_2^2 - 8x_1 - 8x_2 + 40$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \geq 2, \\ x_1 + x_2 \leq 6, \\ 2x_1 + x_2 \leq 11, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 8, \\ -x_1 + x_2 \leq 2, \\ 0 \leq x_1 \leq 6, \\ x_2 \geq 0. \end{cases}$$

9. В партии из 12 деталей содержатся три детали низкого качества. Наугад выбраны четыре детали. Составить ряд распределения числа деталей низкого качества среди выбранных. Найти математическое ожидание, дисперсию, функцию распределения случайной величины.

10. Игрок поочередно покупает билеты двух разных лотерей до первого выигрыша. Вероятность выигрыша по одному билету первой лотереи составляет 0,2, а второй - 0,3. Игрок вначале покупает билет первой лотереи. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа купленных билетов, если он может купить не более 5 билетов.

Вычислить  $M(X)$ ,  $D(X)$ ,  $\sigma(X)$ .

11. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,9; вторым – 0,8; третьим – 0,7. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа попаданий в цель, если каждый стрелок производит по одному выстрелу. Определить математическое ожидание, дисперсию и функцию распределения случайной величины  $X$ .

12. Автомобиль на пути к месту назначения встретит пять светофоров, каждый из которых пропустит его с вероятностью  $p = 1/3$ . Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа светофоров, пройденных машиной до первой остановки или до прибытия к месту назначения. Найти математическое ожидание, дисперсию и функцию распределения случайной величины  $X$ .

13. В партии, содержащей 20 изделий, имеется четыре изделия с дефектами. Наудачу отобрали три изделия для проверки их качества. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа дефектных изделий, содержащихся в указанной выборке. Найти математическое ожидание, дисперсию и функцию распределения случайной величины  $X$ .

14. В урне 4 белых и 3 черных шара. Из нее последовательно вынимают шары до первого появления белого шара. Составить ряд распределения случайной величины  $X$  – числа извлеченных шаров. Найти математическое ожидание, дисперсию и функцию распределения случайной величины  $X$ .

### 3.2. Текущий контроль (контрольная работа) (формирование компетенции ОК-7)

#### Примерные задания для контрольной работы

1. Привести примеры элементарных и неэлементарных функций.
2. Построить графики обратных тригонометрических функций.
3. Доказать, что первый замечательный предел равен 1.
4. Привести пример функции, имеющей разрывы 2-го рода.
5. Логарифмическая производная, производная функции, заданной параметрически, производная функции, заданной неявно.
6. Предел и непрерывность функций нескольких переменных.
7. Производная в данном направлении.
8. Градиент.
9. Доказать формулу интегрирования по частям для неопределенного интеграла.
10. Вывести таблицу неопределенных интегралов.
11. Разобрать методы решений однородных дифференциальных уравнений первого порядка и линейных дифференциальных уравнений первого порядка.
12. Доказать, что элементарные преобразования приводят к равносильной системе линейных уравнений.
13. Обосновать метод Гаусса нахождения обратной матрицы.
14. Вычислить определитель матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 9 & 16 & 25 \\ 8 & 27 & 64 & 125 \end{pmatrix}$$

15. Обратная матрица.
16. Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, матричным методом.
17. Решение систем линейных однородных алгебраических уравнений.
18. Уравнение линии на плоскости.
19. Прямая на плоскости.
20. Уравнения прямой.
21. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.
22. Плоскость. Уравнения плоскости.
23. Взаимные положения плоскостей.
24. Прямая в пространстве.
25. Взаимные положения прямых, прямой и плоскости.
26. Привести пример независимых и зависимых событий.
27. Привести примеры совместных и несовместных событий.
28. Доказать самостоятельно формулу полной вероятности.
29. Вывести формулу Бернулли.
30. Запишите ряд распределения числа успехов в серии  $n = 6$  независимых испытаний для вероятности успеха в одном испытании  $p = 0,5$ .
31. Постройте функцию распределения для числа успехов в 7 независимых испытаниях, если вероятность успеха в одном испытании равна  $p = 0,5$ .
32. Докажите свойства функции распределения случайной величины.
33. Выведите основные свойства математического ожидания случайной величины.
34. Найдите числовые характеристики биномиального распределения.
35. Найдите числовые характеристики нормального распределения.
36. Вычислите числовые характеристики равномерного и показательного распределений.
37. Изучение темы: Предельные теоремы.
38. Совокупности и выборки.
39. Доверительные интервалы.
40. Методы получения статистических оценок
41. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.
42. Построение эмпирических и теоретических линий регрессии.

### 3.3. Промежуточный контроль (вопросы и задания к экзамену) (формирование компетенции ОК-7)

#### Теоретический блок вопросов

1. Понятие действительных чисел. Абсолютная величина. Понятие множества. Конечные и бесконечные множества. Операции над множествами.
2. Понятие функции. Способы задания функций. Примеры. Элементарные функции.
3. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый замечательный предел, его геометрический смысл. Второй замечательный предел.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.
5. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Примеры.
6. Производная функции, её геометрический и экономический смысл.
7. Производные элементарных функций.
8. Основные правила дифференцирования.

9. Дифференциал функции и его использование в приближенных вычислениях.
10. Производные и дифференциалы высших порядков.
11. Правило Лопитала.
12. Возрастание и убывание функции. Исследование возрастания и убывания функции с помощью производной.
13. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.
14. Выпуклость графика функции. Исследование выпуклости с помощью второй производной. Точки перегиба.
15. Асимптоты. Общая схема исследования функций.
16. Понятие функции нескольких переменных, частные производные и дифференциал.
17. Необходимое и достаточное условия локального экстремума функции двух переменных.
18. Первообразная. Понятие неопределенного интеграла.
19. Свойства неопределенного интеграла. Табличные интегралы.
20. Замена переменной в неопределенном интеграле. Формула интегрирования по частям.
21. Определенный интеграл, его геометрический смысл и свойства. Формула Ньютона - Лейбница.
22. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям.
23. Геометрические приложения определенного интеграла.
24. Несобственные интегралы. Определение, примеры.
25. Системы линейных уравнений, основные понятия. Метод Гаусса.
26. Ранг матрицы. Теорема Кронекера – Капелли. Решение неопределенных систем линейных уравнений. Общее, частное и базисное решения системы линейных уравнений.
27. Определители и их свойства. Способы вычисления определителей.
28. Матрицы и действия с ними. Свойства операций над матрицами.
29. Обратная матрица и способы ее нахождения.
30. Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера и с помощью обратной матрицы.
31. Основные понятия теории вероятностей. Операции над событиями.
32. Теорема сложения вероятностей.
33. Условная вероятность. Независимость событий. Теорема умножения вероятностей.
34. Формула полной вероятности.
35. Формула Байеса.
36. Определение случайной величины. Функция распределения и ее свойства.
37. Ряд распределения, полигон и функция распределения дискретной случайной величины.
38. Плотность распределения и функция распределения непрерывной случайной величины.
39. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайной величины.
40. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной и непрерывной случайной величины.
41. Распределения дискретных случайных величин: биномиальное, Пуассона. Их числовые характеристики.
42. Равномерное и показательное распределения, их числовые характеристики.
43. Нормальное распределение и его числовые характеристики.
44. Выборочная и генеральная совокупности. Типы выборок. Статистическое распределение выборки.
45. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот и гистограмма.
46. Выборочная средняя и выборочная дисперсия.
47. Точечная и интервальная оценки.
48. Статистические гипотезы. Ошибки первого и второго рода.
49. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности.
50. Выборочное уравнение регрессии.

### Практический блок вопросов

1. Вычислить: а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{3x+1}}{\cos \frac{\pi(x+1)}{2}}$  б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+x)^3 - (1+3x)}{x^2 + x^5}$
- в)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 - (n-1)^3}{(n+1)^4 - n^4}$  г)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( \frac{n^3+1}{n^3-1} \right)^{2n-n^3}$  д)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{(e^{3x} - 1)^2}$

2. Вычислить односторонние пределы:

- а)  $\lim_{x \rightarrow 5 \pm 0} \frac{|x-5|}{x-5}$  б)  $\lim_{x \rightarrow 4 \pm 0} \frac{1}{3x-4}$

3. Найти точки разрыва функций, определить их характер:

- а)  $y = \begin{cases} -1, & x < 0 \\ -\cos x, & 0 \leq x < \frac{\pi}{2} \\ \frac{\pi}{2} + x, & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$  б)  $y = \frac{10}{2x+x^2}$

4. Найти производные:

- а)  $y = \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2}$  б)  $y = \sqrt{1+2x} - \ln(x + \sqrt{1+2x})$
- в)  $y = x^{e^{\operatorname{tg} x}}$  г)  $y = \operatorname{arctg} \sqrt{4x^2 - 1}$

5. Найти производную второго порядка функции  $y = \sqrt{1+x^2}$ .

6. Если  $f(x) = \ln(x^3 - 2x)$ , то  $f'(2) = \dots$

7. Если  $f(x) = \cos 3x - \frac{x^2}{2} + 3x$ , то  $f''(0) = \dots$

8. Вычислить  $\frac{d}{dx} (\ln^2(e^{2x} + 3))$ ,  $\frac{d}{dx} (\operatorname{arccctg} \frac{1}{x})$ .

9. Провести полное исследование функций и построить графики:

- а)  $y = \frac{x^3 + 4}{x^2}$  б)  $y = \frac{2}{x^2 + 2x}$

10. Вычислить:

- а)  $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x}}$  б)  $\int \frac{(5+x)^2}{x} dx$  в)  $\int \frac{dx}{x^2 + 9}$  г)  $\int \frac{dx}{7-x^2}$

11. Вычислить:

- а)  $\int \frac{x^5 + 3x + 1}{x^2} dx$  б)  $\int \operatorname{ctg}^2 x dx$  в)  $\int \frac{\sin^2 x + 5 \sin x - 1}{\sin^2 x} dx$

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

г).

12. Вычислить: а).  $\int \frac{\arctg^3 x}{1+x^2} dx$

б).  $\int x \cdot \cos(2x+3) dx$

г).  $\int \frac{x+3}{x^3-x} dx$

13. Найти первообразную функции  $f(x) = \frac{1}{x}$ , удовлетворяющую условию  $F(1)=3$ .

14. Вычислить определенные интегралы:

а).  $\int_0^2 \sqrt{4-x^2} dx$

б).  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x \cos x dx$

в).  $\int_0^1 \frac{x dx}{1+x^4}$

15. Вычислить несобственные интегралы: а).  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x \cdot \sqrt{\ln x}}$

б).  $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{1+x^2}$

16. Найти площадь фигуры, ограниченной параболой  $y = 4x - x^2$  и осью  $Ox$ .

17. Вычислить площадь фигуры, ограниченной гиперболой  $xy = 4$  и прямой  $x + y - 5 = 0$ .

18. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной

параболами  $y = -x^2 + 8$  и  $y = x^2$ .

19. Решить дифференциальные уравнения:

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

б).  $y' = \frac{y}{x+1}$

в).  $y' \cdot \sqrt{1-x^2} = 1 + y^2$

г).  $(3 + e^x) \cdot y \cdot y' = e^x$

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

20. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y' = e^{3x}$ , удовлетворяющее условию  $y(0)=1$ .

21. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$x \cdot y \cdot y' = 2x^2 + y^2$$

22. Найти общее решение дифференциального уравнения

$$x \cdot y' - y = x^2 \cos x$$

23. Найти решение задачи Коши  $2y'' = x$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 0$ .

24. Найти решение задачи Коши  $3y'' - 2y' - 8y = 0$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 2$ .

25. Решить системы:

а). 
$$\begin{cases} 5x + y - z = 7 \\ 2x + 7y - z = 22 \\ x + 2y - z = 6 \end{cases}$$

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

в). 
$$\begin{cases} 5x - 2y + 3z = 2 \\ 2x + 5y - 3z = 3 \\ 3x - 7y + 6z = 2 \end{cases}$$

26. Вычислить определитель 3-го порядка: 
$$\begin{vmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & -2 & 3 \end{vmatrix}$$

27. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$ . Найти обратную матрицу  $A^{-1}$ .

28. Найти матрицу, обратную данной методом Гаусса:  $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$

29. Найти ранг матрицы  $A$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 5 & 0 \\ 1 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & 5 & 6 & 1 \\ 2 & 2 & 5 & 0 \end{pmatrix}$

30. Решить матричные уравнения:

а).  $X \cdot \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -3 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$       б).  $\begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} 8 & -5 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$

31. Пусть векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$  образуют угол  $\gamma = \frac{\pi}{6}$ ,  $|\vec{a}| = 7$ ,  $|\vec{b}| = 6$ . Найти  $|\vec{a} \times \vec{b}|$ .

32. Проверить компланарны ли векторы

$$\vec{a} = \{2, 3, -1\}, \quad \vec{b} = \{1, -1, 3\}, \quad \vec{c} = \{1, 9, -11\}.$$

33. Привести уравнение плоскости  $2x + 3y - 2z + 6 = 0$  к уравнению плоскости в отрезках.

34. Написать канонические уравнения прямой: 
$$\begin{cases} 6x - 5y + 3z + 8 = 0 \\ 6x + 5y - 4z + 4 = 0 \end{cases}$$

35. Найти расстояние от точки  $A(2, 1)$  до прямой  $x + 3y - 6 = 0$ .

36. Найти расстояние от точки  $A(2, 1, 1)$  до плоскости  $2x + 3y + z - 9 = 0$

37. Найти косинус угла между векторами  $\vec{a} = \{2, 3, -1\}$ ,  $\vec{b} = \{1, -1, 3\}$ .

38. Дана прямая  $L: x + 2y + 1 = 0$  и точка  $M_0(2, 1)$ . Составить уравнение прямой, проходящей через  $M_0$  и параллельной  $L$ .

39. Написать канонические уравнения прямой, проходящей через точку  $M_0(-1, 2, 1)$ , параллельно

прямой: 
$$\begin{cases} x = 4 + 3t \\ y = -3 - 7t \\ z = 5 \end{cases}$$

40. Записать уравнение прямой  $x + 2y + 13 = 0$  как уравнение прямой с угловым коэффициентом.

41. Составить уравнение плоскости, которая проходит через точку  $M_0(2, -1, 1)$  перпендикулярно плоскостям  $2x - y + 3z - 9 = 0$  и  $2x + y + z = 0$ .

42. Найти угол между плоскостями  $2x - 3y + 6z - 9 = 0$  и  $4x - y + 8z - 14 = 0$ .

43. Пусть даны  $\vec{a} = \{2, 3, -1\}$ ,  $\vec{b} = \{1, -1, 3\}$ . Найти модули этих векторов и  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ .

44. Доказать, что четыре точки  $A(1, 2, -1)$ ,  $B(0, 1, 5)$ ,  $C(-1, 2, 1)$ ,  $D(2, 1, 3)$  лежат в одной плоскости.

45. Написать уравнение плоскости, проходящей через прямую  $\frac{x-1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z+1}{0}$  и точку  $M(0, 1, 2)$ .

46. Упростить:  $2\vec{i} \times (\vec{j} \times \vec{k}) + 3\vec{j} \times (\vec{i} \times \vec{k}) + 4\vec{k} \times (\vec{i} \times \vec{j})$ .
47. Вычислить площадь треугольника с вершинами A(1, 1, 1), B(2, 3, 4) и C(4, 3, 2).
48. Написать уравнение прямой, проходящей через точку M(-1,2) перпендикулярной прямой  $-3x + y + 1 = 0$ .
49. Из колоды в 52 листа извлекают наудачу 4 листа. Найти вероятность того, что все карты бубновые.
50. Задан закон распределения дискретной случайной величины X:

X	-2	0	2	4	5
p	0,1	0,4	0,1	0,2	0,2

Найти: а) математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$  дискретной случайной величины X;

б) функцию распределения  $F(x)$  и построить ее график.

51. X – число сделок на фондовой бирже за квартал,  $n = 400$  (инвесторов)

$x_i$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n_i$	146	97	73	34	23	10	6	3	4	2	2

Необходимо:

- 1) построить полигон и эмпирическую функцию распределения;
- 2) найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию, моду, медиану и коэффициент вариации.