



Лист согласования РПУД

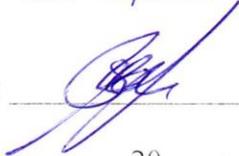
Рабочая программа учебной дисциплины «Высшая математика» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. – 51 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Высшая математика» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 144 (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 08 февраля 2021 г., 19 июля 2022 г.)

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. ф.-м. наук, доцент Волков А.П.

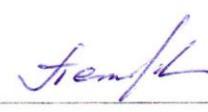
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных систем «18» апрель 2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой информационных систем  В.П. Карчевский

Переутверждена: «  »    20   г., протокол №   .

Переутверждена: «  »    20   г., протокол №   .

Согласована:

Заведующий кафедрой электромеханики и транспортных систем  А.Г. Петров

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Стахановского инженерно-педагогического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «21» апрель 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии СИПИ (филиала) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»  Н.В. Банник

© Волков А.П., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – развитие логического и алгоритмического мышления, овладение основными методами исследования и решения математических задач.

Задачи: овладение математическим аппаратом для решения теоретических и практических задач; овладение основными численными методами математики и их реализациями на ЭВМ.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Высшая математика» относится к модулю «Предметно-содержательный». Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, численных методов, теории дифференциальных уравнений, элементов теории уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики; умения математически исследовать прикладные задачи; самостоятельно изучать учебную литературу по математике и прикладным вопросам; навыками применения полученных знаний для анализа основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин, и владеть приемами решения таких задач.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: школьного курса алгебры и геометрии; «Начертательная геометрия. Компьютерная и инженерная графика» и служит основой для освоения дисциплин: «Физика», «Математическое моделирование и математическая статистика», «Основы научных исследований».

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знает: принципы, методы, приемы критического анализа; структуру, классификацию проблемных ситуаций; сущность и основные принципы системного подхода; способы постановки и этапы решения проблем. УК-1.2. Умеет анализировать проблемную ситуацию на основе	Знать: основы математического аппарата для решения теоретических и практических задач; свойства определителей, основные теоремы теории вероятностей, свойства множеств, знать как исследовать функции, основные теоремы теории

	<p>системного подхода; осуществлять сбор информации, определять ресурсы для решения проблемной ситуации, выбирать и описывать стратегию действий разрешения проблемной ситуации, оценивать выбранную (реализуемую) стратегию действия, изучать стратегические альтернативы решения проблемы; определять в рамках выбранной стратегии действия вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке.</p> <p>УК-1.3. Владеет: методичкой описания проблемной ситуации и формулирования проблемы; методикой решения проблемной ситуации; методами аргументации выбранных стратегий действий.</p>	<p>вероятностей, условия сходимости числовых рядов.</p> <p>Уметь: вычислять определители, решать системы линейных алгебраических уравнений, проводить полное исследование функции и строить их графики, применять основные теоремы теории вероятностей при решении задач, пользоваться признаками сходимости числовых рядов; математически исследовать прикладные задачи.</p> <p>Владеть: навыками применения теории к решению практических задач.</p>
<p>ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>	<p>ОПК-2.1. Знает: виды, структуру, особенности и порядок реализации основных и дополнительных образовательных программ; методологические, нормативно-правовые, психолого-педагогические, проектно-методические и организационно-управленческие аспекты проектирования основных и дополнительных образовательных программ, разработки научно-методического обеспечения их реализации; современные требования к научно-методическому обеспечению учебных курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО, программ бакалавриата и (или) ДПП.</p> <p>ОПК-2.2. Умеет: проектировать содержание, структуру, результаты освоения, условия реализации основных образовательных программ на основании требований ФГОС, ПООП, профессиональных стандартов и иных требований; проектировать содержание, структуру, результаты основанные, условия реализации дополнительных образовательных программ на основании требований профессиональных стандартов и иных требований; разрабатывать научно-методическое обеспечение реализации основных и дополнительных образовательных программ, в том числе адаптированных образовательных программ</p> <p>ОПК-2.3. Владеет: методами анализа ФГОС, профессиональных стандартов и иных квалификационных характеристик, ПООП и иных требований, запросов работодателей и</p>	<p>Знать: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, численных методов, теории дифференциальных уравнений, и элементов теории уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики; понятия теории множества; понятие математической логики; основы комбинаторики.</p> <p>Уметь: использовать математический аппарат для обработки технической информации и анализа данных, связанных с профессиональной деятельностью; самостоятельно изучать учебную литературу по математике и прикладным вопросам; выполнять операции над множествами; задавать отношения на множествах, определять их свойства; пользоваться алгебраической терминологией;</p>

	образовательных потребностей обучающихся к содержанию и структуре, порядку и условиям организации образовательной деятельности; методикой проектирования основных и дополнительных образовательных программ, в том числе адаптированных образовательных программ; методикой разработки научно-методического обеспечения основных и дополнительных программ; средствами информационно-коммуникационных технологий при разработке, оформлении, обсуждении и сопровождении основных и дополнительных образовательных программ.	определять типы алгебраических структур; задавать булевы функции; работать с учебной литературой.
		Владеть: навыками применения полученных знаний для анализа основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин, и владеть приемами решения таких задач; навыками применения теории к решению практических задач.

## 4. Структура и содержание дисциплины

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

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
<b>Объем учебной дисциплины (всего)</b>	<b>432</b> (12 зач. ед)	<b>432</b> (12 зач. ед)	<b>432</b> (12 зач. ед)
<b>Обязательная контактная работа (всего)</b>	<b>280</b>	-	<b>48</b>
<b>в том числе:</b>			
Лекции	140	-	24
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	140	-	24
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i> )	-	-	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>152</b>	-	<b>384</b>
Итоговая аттестация	экзамен, экзамен, экзамен, зачет с оценкой	экзамен, экзамен, экзамен, зачет с оценкой	экзамен, экзамен, экзамен, зачет с оценкой

### 4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. «Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия в пространстве. Аналитическая геометрия на плоскости. Теория пределов»

#### Тема 1.1. Определители второго и третьего порядка.

Система уравнений. Система линейных уравнений. Определители первого порядка. Действия над матрицами.

## **Тема 1.2. Векторы.**

Действия над векторами. Базис. Векторы. Скалярное произведение. Векторы. Векторное произведение. Смешанное произведение.

## **Тема 1.3. Плоскость.**

Разные уравнения плоскостей. Плоскость. Разные уравнения. Угол между плоскостями. Прямые в пространстве. Разные уравнения. Прямая в пространстве и плоскость. Аналитическая геометрия на плоскости. Уравнения прямых. Кривые второго порядка.

## **Тема 1.4. Преобразование координат.**

Упрощение уравнений кривых. Поверхности второго порядка.

## **Тема 1.5. Числовые последовательности.**

Предел функции  $y=f(x)$ . Свойства пределов.

## **Тема 1.6. Пределы.**

Предел функции  $y=f(x)$ . Односторонние пределы.

## **Тема 1.7. Два замечательных предела:**

$$\text{Предел } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1. \quad \text{Предел } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e.$$

Первый замечательный предел. Раскрытие неопределенностей с использованием первого замечательного предела. Второй замечательный предел. Раскрытие неопределенностей с использованием второго замечательного предела.

## **Тема 1.8 Предел функции $y=f(x)$ .**

Бесконечно малые величины. Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые величины.

Раздел 2. «Элементы теории множеств. Производная. Исследование функциональных зависимостей. Функции многих переменных»

## **Тема 2.1. Элементы теории множеств.**

Множества. Операции над множествами

## **Тема 2.2. Функция.**

Элементарные функции.

## **Тема 2.3. Непрерывность функций.**

Свойства.

## **Тема 2.4. Производная.**

Геометрическое, механическое содержание.

## **Тема 2.4. Производная элементарных функций.**

Производные функций  $y=\sin x$ ,  $y=\cos x$ ,  $y=\log_a x$ .

## **Тема 2.6. Правила нахождения производных.**

Производная суммы, произведения, частного нескольких функций. Метод логарифмического дифференцирования.

## **Тема 2.7 Производные высших порядков.**

Дифференциал функции.

## **Тема 2.8. Теорема Ролля, Коши, Лагранжа.**

Формулировка и геометрическое доказательство теоремы Ролля. Теорема Лагранжа (доказательство). Теорема Коши (доказательство).

## **Тема 2.9. Исследование функции.**

Построение графиков.

## **Тема 2.10. Комплексные числа.**

Алгебраическая и тригонометрическая форма комплексного числа. Операции над комплексными числами.

**Тема 2.11. Приближенное решение уравнений.**

Метод хорд. Метод касательных.

**Тема 2.12. Функции многих переменных.**

Частные производные.

**Тема 2.13. Частные производные высших порядков.**

Определение частных производных высших порядков.

**Тема 2.14. Производная по направлению.**

Градиент функции.

**Тема 2.15. Экстремум функции двух переменных.**

Определение экстремума функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных.

**Тема 2.16. Условный экстремум.**

Условный экстремум функций двух переменных, если эти переменные связаны одним условием. Переменные связаны одним и несколькими условиями. Максимум и минимум функции при условии, что переменные связаны несколькими условиями.

**Тема 2.17. Метод наименьших квадратов.**

Общая идея метода наименьших квадратов.

Раздел 3. «Интегралы» «Неопределенный интеграл, определенный интеграл, двойной интеграл, тройной интеграл, криволинейный интеграл»

**Тема 3.1. Неопределенный интеграл.**

Свойства. Рациональные дроби. Иррациональные выражения.

**Тема 3.2. Определенный интеграл.**

Несобственные интегралы первого и второго типа.

**Тема 3.3. Двойной интеграл.**

Тройной интеграл. Криволинейный интеграл.

**Тема 3.4. Дифференциальные уравнения.**

Линейные дифференциальные уравнения.

**Тема 3.5. Числовые ряды, их сходимость.**

Степенные ряды. Ряды Фурье.

Раздел 4. «Элементы теории вероятностей»

**Тема 4.1. Событие как результат испытания.**

Частость. Вероятность события.

**Тема 4.2. Теоремы теории вероятности.**

Теоремы сложения вероятностей события. Теоремы умножения вероятностей события.

**Тема 4.3. Формулы полной вероятности Бейеса, Бернулли.**

Формула Бейеса. Формула Бернулли.

**Тема 4.4. Дискретные случайные величины.**

Законы распределения.

**Тема 4.5. Непрерывные случайные величины.**

Функция распределения. Дифференциальные функции распределения.

**Тема 4.6. Числовые характеристики случайных величин.**

Определение основных характеристик случайных величин.

**Тема 4.7. Равномерное распределение.**

Нормальное распределение.

**Тема 4.8. Генеральная совокупность и выборка.**

Устойчивость выборочных средних. Основные задачи математической статистики.

## Раздел 5. Дискретная математика

**Тема 5.1. Множества и операции и операции над ними.**

Булеан. Отношения и их свойства. Отношение эквивалентности.

**Тема 5.2. Алгебра с одной операцией с двумя операциями.**

Булеан. Функции алгебры логики. Реализация функций формулами.

**Тема 5.3. Эквивалентные преобразования.**

Свойства операций. ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ. Минимизация булевых функций в классе ДНФ.

**4.3. Лекции**

## 4.3.1 Лекции 1-го семестра

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Определители второго и третьего порядка. Система уравнений.	2	-	2
2.	Система линейных уравнений. Определители первого порядка. Действия над матрицами.	2	-	
3.	Векторы. Действия над векторами. Базис.	2	-	2
4.	Векторы. Скалярное произведение.	2	-	
5.	Векторы. Векторное произведение. Смешанное произведение.	2	-	
6.	Плоскость. Разные уравнения плоскостей.	2	-	2
7.	Плоскость. Разные уравнения. Угол между плоскостями.	2	-	
8.	Прямые в пространстве. Разные уравнения.	2	-	
9.	Прямая в пространстве и плоскость.	2	-	
10.	Аналитическая геометрия на плоскости. Уравнения прямых.	2	-	
11.	Кривые второго порядка.	2	-	
12.	Преобразование координат. Упрощение уравнений кривых.	2	-	
13.	Поверхности второго порядка.	2	-	
14.	Числовые последовательности. Предел функции $y=f(x)$ . Свойства пределов.	2	-	
15.	Два замечательных предела: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ , $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$	2	-	
16.	Пределы. Предел функции $y=f(x)$ . Односторонние пределы.	2	-	

17.	Предел функции $y=f(x)$ . Бесконечно малые величины. Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые величины.	2	-	
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>-</b>	<b>6</b>

#### 4.3.2 Лекции 2-го семестра

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Элементы теории множеств.	2	-	2
2.	Функция. Элементарные функции.	2	-	
3.	Непрерывность функций. Свойства.	2	-	2
4.	Производная. Геометрическое, механическое содержание.	2	-	
5.	Производные элементарных функций.	2	-	
6.	Правила нахождения производных.	2	-	
7.	Производные высших порядков. Дифференциал функции.	2	-	
8.	Теоремы Ролля, Коши, Лагранжа.	2	-	
9.	Исследование функции. Построение графиков.	2	-	
10.	Комплексные числа.	2	-	
11.	Приближенное решение уравнений.	2	-	
12.	Функции многих переменных. Частные производные.	2	-	
13.	Частные производные высших порядков.	2	-	2
14.	Производная по направлению. Градиент. Функции.	2	-	
15.	Экстремум функции двух переменных.	2	-	
16.	Условный экстремум.	2	-	
17.	Метод наименьших квадратов.	4	-	
<b>Итого:</b>		<b>36</b>	<b>-</b>	<b>6</b>

#### 4.3.3 Лекции 3-го семестра

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Событие как результат испытания. Частость. Вероятность события.	2	-	2
2.	Теоремы теории вероятности.	2	-	
3.	Формулы полной вероятности Бейеса, Бернулли.	2	-	
4.	Дискретные случайные величины.	2	-	
5.	Законы распределения.	2	-	
6.	Законы распределения.	2	-	
7.	Непрерывные случайные величины.	2	-	
8.	Непрерывные случайные величины	2	-	
9.	Функция распределения.	2	-	
10.	Дифференциальные функции распределения.	2	-	2
11.	Дифференциальные функции распределения.	2	-	
12.	Числовые характеристики случайных величин.	2	-	
13.	Равномерное распределение. Нормальное распределение.	2	-	
14.	Генеральная совокупность и выборка.	2	-	
15.	Устойчивость выборочных средних.	2	-	

16.	Основные задачи математической статистики.	2	-	2
17.	Основные задачи математической статистики.	2	-	
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>-</b>	<b>6</b>

#### 4.3.4 Лекции 4-го семестра

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Неопределенный интеграл. Свойства.	2	-	2
2.	Неопределенный интеграл. Интегрирование рациональных дробей и иррациональных выражений.	2	-	
3.	Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	2	-	
4.	Двойной интеграл. Тройной интеграл.	2	-	
5.	Криволинейный интеграл.	2	-	
6.	Дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения.	2	-	
7.	Числовые ряды.	2	-	2
8.	Степенные ряды.	2	-	
9.	Ряды Фурье.	2	-	
10.	Множества и операции над ними. Булеан	2	-	
11.	Множества. Свойства операций над множествами.	2	-	
12.	Отношения и их свойства.	2	-	
13.	Функции алгебры логики. Реализация функций формулами.	2	-	2
14.	Эквивалентные преобразования. Свойства операций.	2	-	
15.	ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ.	2	-	
16.	Минимизация булевых функций в классе ДНФ. Упрощение СДНФ методом Блейка-Порецкого.	2	-	
17.	Минимизация булевых функций в классе ДНФ. Упрощение СДНФ методом Блейка-Порецкого.	2	-	
18.	Минимизация булевых функций в классе ДНФ.	2	-	
<b>Итого:</b>		<b>36</b>	<b>-</b>	<b>6</b>

#### 4.4. Практические (семинарские) занятия

##### 4.4.1. Практические занятия 1-го семестра

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Определители второго и третьего порядка. Система уравнений.	2	-	2
2.	Система линейных уравнений. Определители первого порядка. Действия над матрицами.	2	-	
3.	Векторы. Действия над векторами. Базис.	2	-	
4.	Векторы. Скалярное произведение.	2	-	
5.	Векторы. Векторное произведение. Смешанное произведение.	2	-	
6.	Плоскость. Разные уравнения плоскостей.	2	-	
7.	Плоскость. Разные уравнения. Угол между плоскостями.	2	-	
8.	Прямые в пространстве. Разные уравнения.	2	-	2

9.	Прямая в пространстве и плоскость.	2	-	
10.	Аналитическая геометрия на плоскости. Уравнения прямых.	2	-	
11.	Кривые второго порядка.	2	-	
12.	Преобразование координат. Упрощение уравнений кривых.	2	-	
13.	Поверхности второго порядка.	2	-	
14.	Числовые последовательности. Предел функции $y=f(x)$ . Свойства пределов.	2	-	
15.	Два замечательных предела: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$	2	-	
16.	Пределы. Предел функции $y=f(x)$ . односторонние пределы.	2	-	
17.	Предел функции $y=f(x)$ . Бесконечно малые величины. Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые величины.	2	-	2
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>-</b>	<b>6</b>

#### 4.4.2. Практические занятия 2-го семестра

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Элементы теории множеств.	2	-	2
2.	Функция. Элементарные функции.	2	-	
3.	Непрерывность функций. Свойства.	2	-	
4.	Производная. Геометрическое, механическое содержание.	2	-	
5.	Производные элементарных функций.	2	-	
6.	Правила нахождения производных.	2	-	
7.	Производные высших порядков. Дифференциал функции.	2	-	2
8.	Теоремы Ролля, Коши, Лагранжа.	2	-	
9.	Исследование функции. Построение графиков.	2	-	
10.	Комплексные числа.	2	-	
11.	Приближенное решение уравнений.	2	-	
12.	Функции многих переменных.	2	-	
13.	Частные производные.	2	-	
14.	Частные производные высших порядков.	2	-	
15.	Производная по направлению. Градиент функции.	2	-	2
16.	Экстремум функции двух переменных.	2	-	
17.	Условный экстремум.	2	-	
18.	Метод наименьших квадратов.	2	-	
<b>Итого:</b>		<b>36</b>	<b>-</b>	<b>6</b>

#### 4.4.3. Практические занятия 3-го семестра

№	Название темы	Объем часов
---	---------------	-------------

п/п		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Событие как результат испытания. Частость. Вероятность события.	2	-	2
2.	Событие как результат испытания. Частость. Вероятность события.	2	-	
3.	Теоремы теории вероятности.	2	-	
4.	Формулы полной вероятности Байеса, Бернулли.	2	-	
5.	Формулы полной вероятности Байеса, Бернулли.	2	-	
6.	Дискретные случайные величины. Законы распределения.	2	-	2
7.	Дискретные случайные величины. Законы распределения.	2	-	
8.	Дискретные случайные величины. Законы распределения.	2	-	
9.	Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Дифференциальные функции распределения.	2	-	
10.	Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Дифференциальные функции распределения.	2	-	
11.	Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Дифференциальные функции распределения.	2	-	
12.	Числовые характеристики случайных величин.	2	-	
13.	Числовые характеристики случайных величин.	2	-	2
14.	Равномерное распределение. Нормальное распределение.	2	-	
15.	Равномерное распределение. Нормальное распределение.	2	-	
16.	Генеральная совокупность и выборка. Устойчивость выборочных средних. Основные задачи математической статистики.	2	-	
17.	Генеральная совокупность и выборка. Устойчивость выборочных средних. Основные задачи математической статистики.	2	-	
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>-</b>	<b>6</b>

#### 4.4.4. Практические занятия 4-го семестра

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Неопределенный интеграл. Свойства. Рациональные дроби. Иррациональные выражения.	2	-	2
2.	Определенный интеграл.	2	-	
3.	Несобственный интеграл первого и второго типа.	2	-	
4.	Двойной интеграл.	2	-	

5.	Тройной интеграл.	2	-	2
6.	Криволинейный интеграл.	2	-	
7.	Дифференциальные уравнения	2	-	
8.	Линейные дифференциальные уравнения.	2	-	
9.	Числовые ряды, их сходимость. Степенные ряды.	2	-	
10.	Ряды Фурье.	2	-	
11.	Множества и операции над ними. Булеан	2	-	
12.	Множества. Свойства операций над множествами.	2	-	
13.	Отношения и их свойства.	2	-	
14.	Функции алгебры логики. Реализация функций формулами.	2	-	
15.	Эквивалентные преобразования. Свойства операций.	2	-	
16.	ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ.	2	-	2
17.	Минимизация булевых функций в классе ДНФ. Упрощение СДНФ методом Блейка-Порецкого.	2	-	
18.	Минимизация булевых функций в классе ДНФ. Упрощение СДНФ методом Блейка-Порецкого.	2	-	
<b>Итого:</b>		<b>36</b>	<b>-</b>	<b>6</b>

#### 4.5. Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
<b>Итого:</b>				

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

##### 4.6.1. Самостоятельная работа студентов на 1-й семестр

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Определители второго и третьего порядка. Система уравнений.	Домашнее задание	0,25	-	3,75
2.	Система линейных уравнений. Определители первого порядка. Действия над матрицами.	Домашнее задание	0,25	-	3,75
3.	Векторы. Действия над векторами. Базис.	Домашнее задание	0,25	-	3,75
4.	Векторы. Скалярное произведение.	Домашнее задание	0,25	-	3,75
5.	Векторы. Векторное произведение. Смешанное произведение.	Домашнее задание	0,25	-	3,75
6.	Плоскость. Разные уравнения плоскостей.	Домашнее задание	0,25	-	3,75
7.	Плоскость. Разные уравнения.	Домашнее	0,25	-	3,75

	Угол между плоскостями.	задание			
8.	Прямые в пространстве. Разные уравнения.	Домашнее задание	0,25	-	3,75
9.	Прямая в пространстве и плоскость.	Домашнее задание	0,25	-	3,75
10.	Аналитическая геометрия на плоскости. Уравнения прямых.	Домашнее задание	0,25	-	3,75
11.	Кривые второго порядка.	Домашнее задание	0,25	-	3,75
12.	Преобразование координат. Упрощение уравнений кривых.	Домашнее задание	0,25	-	3,75
13.	Поверхности второго порядка.	Домашнее задание	0,25	-	3,75
14.	Числовые последовательности. Предел функции $y=f(x)$ . Свойства пределов.	Домашнее задание	0,25	-	3,75
15.	Два замечательных предела: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ , $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$ .	Домашнее задание	0,25	-	3,75
16.	Пределы. Предел функции $y=f(x)$ . Односторонние пределы.	Домашнее задание	0,25	-	3,75
18	Экзамен		36	-	36
	<b>Итого:</b>		<b>40</b>	<b>-</b>	<b>96</b>

#### 4.6.2. Самостоятельная работа студентов на 2-й семестр

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Элементы теории множеств.	Домашнее задание	-	-	3,75
2.	Функция. Элементарные функции.	Домашнее задание	-	-	3,75
3.	Непрерывность функций. Свойства.	Домашнее задание	-	-	3,75
4.	Производная. Геометрическое, механическое содержание.	Домашнее задание	-	-	3,75
5.	Производные элементарных функций.	Домашнее задание	-	-	3,75
6.	Правила нахождения производных.	Домашнее задание	-	-	3,75
7.	Производные высших порядков. Дифференциал функции.	Домашнее задание	-	-	3,75
8.	Теоремы Ролля, Коши, Лагранжа.	Домашнее задание	-	-	3,75
9.	Исследование функции. Построение графиков.	Домашнее задание	-	-	3,75
10.	Комплексные числа.	Домашнее задание	-	-	3,75
11.	Приближенное решение уравнений.	Домашнее задание	-	-	3,75
12.	Функции многих переменных. Частные	Домашнее задание	-	-	3,75

	производные.				
13.	Частные производные высших порядков.	Домашнее задание	-	-	3,75
14.	Производная по направлению. Градиент. Функции.	Домашнее задание	-	-	3,75
15.	Экстремум функции двух переменных.	Домашнее задание	-	-	3,75
16.	Условный экстремум.	Домашнее задание	-	-	3,75
17.	Экзамен		36	-	36
	<b>Итого:</b>		<b>36</b>	<b>-</b>	<b>96</b>

#### 4.6.3. Самостоятельная работа студентов на 3-й семестр

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Событие как результат испытания. Частость. Вероятность события.	Домашнее задание	0,5	-	7,5
2.	Теоремы теории вероятности.	Домашнее задание	0,5	-	7,5
3.	Формулы полной вероятности Бейеса, Бернулли.	Домашнее задание	0,5	-	7,5
4.	Дискретные случайные величины. Законы распределения.	Домашнее задание	0,5	-	7,5
5.	Непрерывные случайные величины. Функция распределения. Дифференциальные функции распределения.	Домашнее задание	0,5	-	7,5
6.	Числовые характеристики случайных величин.	Домашнее задание	0,5	-	7,5
7.	Равномерное распределение. Нормальное распределение.	Домашнее задание	0,5	-	7,5
8.	Генеральная совокупность и выборка. Устойчивость выборочных средних. Основные задачи математической статистики.	Домашнее задание	0,5	-	7,5
9.	Экзамен		36	-	36
	<b>Итого:</b>		<b>40</b>	<b>-</b>	<b>96</b>

#### 4.6.4. Самостоятельная работа студентов на 4-й семестр

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Неопределенный интеграл. Свойства.	Домашнее задание	2	-	6
2.	Неопределенный интеграл.	Домашнее	2	-	6

	Интегрирование рациональных дробей и иррациональных выражений.	задание			
3.	Определенный интеграл.	Домашнее задание	2	-	5
4.	Несобственные интегралы.	Домашнее задание	2	-	5
5.	Двойной интеграл. Тройной интеграл.	Домашнее задание	2	-	5
6.	Криволинейный интеграл.	Домашнее задание	2	-	5
7.	Дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения.	Домашнее задание	2	-	5
8.	Числовые ряды.	Домашнее задание	2	-	5
9.	Степенные ряды.	Домашнее задание	2	-	5
10.	Ряды Фурье.	Домашнее задание	2	-	5
11.	Множества и операции над ними. Булеан	Домашнее задание	2	-	5
12.	Отношения и их свойства. Отношение эквивалентности	Домашнее задание	2	-	5
13.	Алгебра с одной операцией с двумя операциями. Булеан	Домашнее задание	2	-	5
14.	Функции алгебры логики. Реализация функций формулами.	Домашнее задание	2	-	5
15.	Эквивалентные преобразования. Свойства операций.	Домашнее задание	1	-	5
16.	ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ.	Домашнее задание	1	-	5
17.	Минимизация булевых функций в классе ДНФ	Домашнее задание	1	-	5
18.	Минимизация булевых функций в классе ДНФ	Домашнее задание	1	-	5
19.	Дифференцированный зачет		4	-	4
<b>Итого:</b>			<b>36</b>	<b>-</b>	<b>96</b>

**4.7. Курсовые работы/проекты** по дисциплине «Высшая математика» не предполагаются учебным планом.

## **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

### **6. Формы контроля освоения дисциплины**

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (-ями), ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах: контрольные работы.

Промежуточная аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устных/письменных экзаменов, зачета с оценкой (включает в себя ответы на теоретические вопросы и ответы на тестовые задания). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания (экзамен)	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом	не зачтено

	допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	
--	--	--

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература:

1. Математика: рабочая тетрадь: учебно-методическое пособие к практическим занятиям для студентов первого курса всех специальностей и направлений: 2 семестр: в 2 ч. Ч. 2 / О.Н. Евхута [и др.]; Юж.-Рос. гос. политехн. ун-т (НПИ) им. М.И. Платова. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2022. - 112 с.

2. Математика: рабочая тетрадь: учебно-методическое пособие к практическим занятиям для студентов первого курса всех специальностей и направлений: 2 семестр: в 2 ч. Ч. 1 / О.Н. Евхута [и др.]; Юж.-Рос. гос. политехн. ун-т (НПИ) им. М.И. Платова. - Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2022. - 116 с.

3. Математический анализ. Сборник заданий: учеб. пособие для вузов / В. В. Логинова [и др.] ; под общ. ред. Е. Г. Плотниковой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 286 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07014-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/441346>

4. Мачулис, В. В. Высшая математика: учеб. пособие для вузов / В. В. Мачулис. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 306 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-534-01277-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/436995>

5. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 447 с. — (Серия: Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-9916-3600-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425158>

### б) дополнительная литература:

1. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 1: учебник для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 253 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02148-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/book/vyshshaya-matematika-v-3-t-t-1-differencialnoe-i-integralnoe-ischislenie-v-2-kn-kniga-1-437223>

2. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 2: учебник для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 246 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02150-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/book/vyssshaya-matematika-v-3-t-t-1-differencialnoe-i-integralnoe-ischislenie-v-2-kn-kniga-2-437224>

3. Богомолов, Н. В. Математика: учебник/ Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 401 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/book/matematika-433286>

4. Далингер, В. А. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в mathcad и maple: учебник и практикум/ В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 161 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03458-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/book/informatika-i-matematika-reshenie-uravneniy-i-optimizaciya-v-mathcad-i-maple-437282>

5. Шипачев, В. С. Дифференциальное и интегральное исчисление: учебник и практикум для / В. С. Шипачев. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 212 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04547-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/book/differencialnoe-i-integralnoe-ischislenie-437926>

#### **в) методическая литература:**

1. Методические указания к практическим работам по дисциплине «Высшая математика» для студентов направления подготовки Профессиональное обучение (по отраслям), профилей «Информационные технологии и системы», «Экономика и управление», «Электроснабжение», «Безопасность технологических процессов и производств», «Горное дело. Подземная разработка пластовых месторождений», «Горное дело. Электромеханическое оборудование, автоматизация процессов добычи полезных ископаемых и руд», «Профессиональная психология», «Управление персоналом», «Горное дело. Технологическая безопасность и горноспасательное дело» (в 4-х частях). Часть 1. / Сост.: А.П. Волков. — Стаханов: ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. Даля», 2023. — 41 с.

2. Карчевский В.П., Волков А.П., Чёрная Е.С., Авершина М.В., Тимошенко Д.С., Ганзенко И.В., Труфанова М.К., Владарский И.В. Исследование тенденций развития и инноваций в образовании с использованием искусственного интеллекта: учебное пособие для дополнительного изучения информационных технологий, робототехники и искусственного интеллекта в инженерно-педагогическом образовании для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки «Профессиональное обучение. Информационные технологии и системы» / В.П. Карчевский, А.П. Волков, Е.С. Чёрная, М.В. Авершина, Д.С.

Тимошенко, И.В. Ганзенко, М.К. Труфанова, И.В. Владарский; под общ. редакцией В.П. Карчевского. – Луганск: СИПМ ЛГУ им. В.ДАЛЯ, 2021. – 1024 с.

#### г) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования РФ – <https://minobrnauki.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

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

#### Электронные библиотечные системы и ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

2. Электронная библиотека ФГБОУ ВО «ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова» «МегаПро» <https://libweb.srspu.ru/MegaProWeb/Web>.

#### Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

3. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

### 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Высшая математика» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

#### Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>

Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	Firefox Mozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>
Браузер	Opera	<a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	<a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>
Файл-менеджер	Far Manager	<a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>
Архиватор	7Zip	<a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	<a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a> <a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a> <a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a>
Редактор PDF	PDFCreator	<a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>
Аудиоплеер	VLC	<a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>

## 9. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Высшая математика»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3.	Тема 1.1.	1
				Тема 1.2.	1
				Тема 1.3.	1
				Тема 1.4.	1
				Тема 1.5.	1
				Тема 1.6.	1
				Тема 1.7.	1
				Тема 1.8.	1
				Тема 2.1.	2
				Тема 2.2.	2
				Тема 2.3.	2
				Тема 2.4.	2
				Тема 2.4.	2
				Тема 2.6.	2
Тема 2.7.	2				

				Тема 2.8.	2
				Тема 2.9.	2
				Тема 2.10.	2
				Тема 2.11.	2
				Тема 2.12.	2
				Тема 2.13.	2
				Тема 2.14.	2
				Тема 2.15.	2
				Тема 2.16.	2
				Тема 2.17.	2
				Тема 3.1.	3
				Тема 3.2.	3
				Тема 2.3.	3
				Тема 3.4.	3
				Тема 3.5.	3
				Тема 4.1.	4
				Тема 4.2.	4
				Тема 4.3.	4
				Тема 4.4.	4
				Тема 4.5.	4
				Тема 4.6.	4
				Тема 4.7.	4
				Тема 4.8.	4
				Тема 5.1.	4
				Тема 5.2.	4
				Тема 5.3.	4
2	ОПК-2.	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-1.1. ОПК-1.2. ОПК-1.3.	Тема 1.1.	1
				Тема 1.2.	1
				Тема 1.3.	1
				Тема 1.4.	1
				Тема 1.5.	1
				Тема 1.6.	1
				Тема. 1.7.	1
				Тема 1.8	1
				Тема 2.1.	2
				Тема 2.2.	2
				Тема 2.3.	2
				Тема 2.4.	2
				Тема 2.4.	2
				Тема 2.6.	2
				Тема 2.7	2
				Тема 2.8.	2
				Тема 2.9.	2
				Тема 2.10.	2
				Тема 2.11.	2
				Тема 2.12.	2
				Тема 2.13.	2
				Тема 2.14.	2
				Тема 2.15.	2
				Тема 2.16.	2

				Тема 2.17.	2
				Тема 3.1.	3
				Тема 3.2.	3
				Тема 2.3.	3
				Тема 3.4.	3
				Тема 3.5.	3
				Тема 4.1.	4
				Тема 4.2.	4
				Тема 4.3.	4
				Тема 4.4.	4
				Тема 4.5.	4
				Тема 4.6.	4
				Тема 4.7.	4
				Тема 4.8.	4
				Тема 5.1.	4
				Тема 5.2.	4
				Тема 5.3.	4

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	УК-1.	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3.	Знать: основы математического аппарата для решения теоретических и практических задач; свойства определителей, основные теоремы теории вероятностей, свойства множеств, знать как исследовать функции, основные теоремы теории вероятностей, условия сходимости числовых рядов. Уметь: вычислять определители, решать системы линейных алгебраических уравнений, проводить полное исследование функции и строить их графики, применять основные теоремы теории вероятностей при решении задач, пользоваться	Тема 1.1, Тема 1.2, Тема 1.3, Тема 1.4, Тема 1.5, Тема 1.6, Тема 1.7, Тема 1.8, Тема 2.1, Тема 2.2, Тема 2.3, Тема 2.4, Тема 2.5, Тема 2.6, Тема 2.7, Тема 2.8, Тема 2.9, Тема 2.10, Тема 2.11, Тема 2.12, Тема 2.13, Тема 2.14, Тема 2.15, Тема 2.16, Тема 2.17,	Вопросы к контрольным работам, вопросы и задания к практическим работам, вопросы к экзаменам, зачету с оценкой

			<p>признаками сходимости числовых рядов; математически исследовать прикладные задачи.</p> <p>Владеть: навыками применения теории к решению практических задач.</p>	<p>Тема 3.1, Тема 3.2, Тема 3.3, Тема 3.4, Тема 3.5, Тема 4.1, Тема 4.2, Тема 4.3, Тема 4.4, Тема 4.5. Тема 4.6. Тема 4.7. Тема 4.8. Тема 5.1. Тема 5.2. Тема 5.3.</p>	
2	ОПК-2.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3.	<p>Знать: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, численных методов, теории дифференциальных уравнений, и элементов теории уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики; понятия теории множества; понятие математической логики; основы комбинаторики.</p> <p>Уметь: использовать математический аппарат для обработки технической информации и анализа данных, связанных с профессиональной деятельностью; самостоятельно изучать учебную литературу по математике и прикладным вопросам; выполнять операции над множествами; задавать отношения на множествах, определять их свойства; пользоваться алгебраической</p>	<p>Тема 1.1, Тема 1.2, Тема 1.3, Тема 1.4, Тема 1.5, Тема 1.6, Тема 1.7, Тема 1.8, Тема 2.1, Тема 2.2, Тема 2.3, Тема 2.4, Тема 2.5, Тема 2.6, Тема 2.7, Тема 2.8, Тема 2.9, Тема 2.10, Тема 2.11, Тема 2.12, Тема 2.13, Тема 2.14, Тема 2.15, Тема 2.16, Тема 2.17, Тема 3.1, Тема 3.2, Тема 3.3, Тема 3.4, Тема 3.5, Тема 4.1, Тема 4.2, Тема 4.3, Тема 4.4, Тема 4.5. Тема 4.6. Тема 4.7. Тема 4.8. Тема 5.1.</p>	<p>Вопросы к контрольным работам, вопросы и задания к практическим работам, вопросы к экзаменам, зачету с оценкой</p>

			терминологией; определять типы алгебраических структур; задавать булевы функции; работать с учебной литературой. Владеть: навыками применения полученных знаний для анализа основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин, и владеть приемами решения таких задач; навыками применения теории к решению практических задач.	Тема 5.2. Тема 5.3.	
--	--	--	--	------------------------	--

## Оценочные средства по дисциплине «Высшая математика»

### Вопросы к контрольным работам

#### 1-й семестр

1. Определители 2, 3 – го порядков, их вычисление и свойства.
2. Матрицы, операции над матрицами и их свойства
3. Системы линейных уравнений, их виды (совместные, несовместные, определенные, неопределенные).
4. Декартовы координаты на плоскости. Расстояние между точками. Деление отрезка в данном отношении.
5. Общее уравнение прямой на плоскости, его исследование. Уравнения осей координат.
6. Уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом и началом,
7. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через данную точку.
8. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через две данные точки.
9. Пределы. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
10. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
11. Эллипс, вывод его канонического уравнения.
12. Гипербола, вывод её канонического уравнения.
13. Парабола, вывод её канонического уравнения.
14. Векторы, линейные операции над векторами и их свойства.
15. Направляющие косинусы и длина вектора.
16. Алгебраическая и геометрическая проекции вектора на ось, их

свойства.

17. Координаты векторов, выражение линейных операций векторов через координаты.
18. Вывод уравнения плоскости в отрезках.
19. Виды уравнений плоскости в пространстве.
20. Вывод канонического уравнения прямой линии в пространстве.

2-й семестр

1. Бесконечно малые и бесконечно большие величины и их свойства
2. Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва.
3. Непрерывные функции на замкнутом промежутке и их свойства.
4. Точки разрыва, их виды.
5. Определение непрерывной функции в данной точке, и ее свойства.
6. Определение непрерывной функции на отрезке  $[a; b]$ , и ее свойства.
7. Определение производной функции в точке, и ее геометрический смысл.
8. Уравнение касательной к графику функции.
9. Определение производной функции в точке, ее физический смысл, ускорение.
10. Свойства производной. Производная постоянной функции, суммы, произведения и частного функций.
11. Производная сложной функции.
12. Теорема Ролля о корнях производной, ее геометрический смысл.
13. Теорема Лагранжа, ее геометрический смысл.
13. Комплексные числа, действия над ними в алгебраической форме. Сопряженные комплексные числа, деление комплексных чисел.
14. Тригонометрическая форма комплексного числа, модуль и аргумент, их вычисление.
15. Умножение и возведение в степень комплексных чисел в тригонометрической форме. Формула Муавра. Показательная форма комплексного числа.
16. Многочлены и их корни. Метод отыскания рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами.
17. Деление многочленов уголком, остаток деления. Теорема Безу.
18. Основная теорема алгебры, её следствия.
19. Правильные и неправильные рациональные дроби. Метод разложения правильных рациональных дробей на сумму простейших дробей.
20. Числовые функции область определения и область значений. Виды функций и операции над ними. Суперпозиция функций.
21. Степенная функция, примеры.
22. Показательная функция, ее свойства и график.
23. Логарифмическая функция, ее свойство и график
24. Тригонометрические функции, их графики  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\operatorname{tg} x$ ,  $\operatorname{ctg} x$ .
25. Обратные тригонометрические функции, их графики  $\arcsin x$ ,  $\arccos x$ ,  $\operatorname{arctg} x$ ,  $\operatorname{arcctg} x$ .
26. Элементарные функции.

### 3-й семестр

1. Первообразная функции, ее свойства, общий вид первообразной.
2. Неопределенный интеграл, условие его существования и свойства.
3. интеграла. Условия его применения.
4. Метод интегрирования по частям. Применение его к трансцендентным функциям.
5. Интегрирование простейших и сложных рациональных функций.
6. Интегрирование тригонометрических функций.
7. Определение определенного интеграла через интегральные суммы, геометрический смысл.
8. Определенный интеграл, его определение, условия существования и свойства.
9. Условия выполнения формула Ньютона – Лейбница (доказательства).
10. Вычисление определенного интеграла методом подстановки
11. Вычисление определенного интеграла методом интегрирования по частям.
12. Несобственные интегралы, их виды и условия сходимости.
13. Определение случайных событий и их виды (достоверные, невозможные, совместимые, несовместимые, противоположные) и операции над ними.
14. Основные примеры пространства элементарных событий.
15. Описание случайных событий с помощью элементарных событий.
16. Классическое определение вероятности и основные свойства вероятности.
17. Теорема сложения для совместных и несовместных событий.
18. Непрерывные случайные величины. Функция распределения  $F(x)=P(X<x)$ .
19. Плотность  $f(x) = F'(x)$  и их свойства. Следствие предельной теоремы Ляпунова, его значение. Условная вероятность. Теорема умножения для зависимых и независимых событий. Пример.
20. Схема повторных независимых испытаний. Формула Бернулли. Пример.
21. Асимптотические формулы Муавра-Лапласа, условия их применения. Пример.
22. Асимптотическая формула Пуассона, условия ее применения. Пример.
23. Случайные величины, их виды. Дискретная случайная величина и ее закон распределения.
24. Операции над случайными величинами. Построение законов распределения для суммы, произведения или линейной комбинации данных случайных величин.

25. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его смысл и свойства. Проверка свойства  $M(aX+bY)=aM(X)+bM(Y)$ . Центрированная случайная величина и ее математическое ожидание.
26. Дисперсия дискретной случайной величины, ее смысл и свойства. Среднее квадратическое отклонение. Проверка свойств: 1)  $D(aX+bY)=a^2 D(X)+b^2 D(Y)$ ; 2)  $D(X)=M(X^2)-M^2(X)$ .
27. Непрерывные случайные величины. Функция распределения  $F(x)=P(X<x)$ .
28. Плотность  $f(x) = F'(x)$  и их свойства. Следствие предельной теоремы Ляпунова, его значение. Пример.
29. Математическое ожидание и дисперсия для непрерывных величин. Пример.
30. Нормальный закон распределения, его плотность и смысл его параметров. Пример.
31. Закон больших чисел. Неравенство Маркова

#### 4 семестр

1. Понятие дифференциальных уравнения их виды: обыкновенные и в частных производных. Что такое дифференциальное уравнение, сколько бывает решений. Начальные условия. Задача Коши.
2. Обыкновенные дифференциальное уравнение 1-го порядка. Начальные условия, задача Коши и условия существования ее решения. Примеры (положительные и отрицательные). Понятие общего решения дифференциального уравнения первого порядка. Особые решения. Примеры.
3. Общий вид дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Разделение переменных. Случаи появления особых решений. Примеры.
4. Понятие однородной функции нулевого измерения. Однородное дифференциальное уравнение 1-го порядка, метод их решения путем сведения к дифференциальному уравнению с разделяющимися переменными. Пример.
5. Дифференциальные уравнения Бернулли, метод их решения путем сведения к линейному Д.У.
6. Обыкновенное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Начальные условия, задача Коши и условия существования ее решения. Вид общего решения. Пример.
7. Дифференциальное уравнение 2-го порядка, допускающее понижение порядка. Основные случаи понижения порядка. Примеры.
8. Линейно-зависимые функции. Определитель Вронского. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка . Простейшие свойства решений таких уравнений.
9. Необходимое и достаточное условие линейной зависимости решений линейного однородного дифференциального уравнение 2-го порядка (примеры зависимых и независимых решений).
10. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнение 2-го порядка.

11. Линейное однородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами, вывод общего решения таких уравнений. Характеристическое уравнение, разбор возможных случаев корней этого уравнения и виды общих решений.
12. Теорема о структуре общего решения линейных неоднородных дифференциальное уравнение 2-го порядка.
13. Метод неопределенных коэффициентов нахождения частных решений линейных неоднородных дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами.
14.  $n$ -мерное арифметическое пространство. Расстояние между точками. Окрестность точки. Предельные точки. Понятие функции нескольких
15. Двойной интеграл.
16. Тройной интеграл.
17. Криволинейный интеграл.
18. Числовые ряды.
19. Степенные ряды.
20. Ряды Фурье.
21. Основные понятия теории множеств (множество, подмножество, принадлежность, булеан, мощность множества, пустое множество).
22. Операции с множествами и их свойства
23. Декартово произведение множеств. Мощность декартово произведения.
24. Отношения на множествах. Способы задания отношений. Свойства бинарных отношений.
25. Алгебра логики. Логические переменные, формулы и функции.
26. Основные логические переменные. Таблица истинности.
27. Законы алгебры логики (10 пп). Основные логические эквивалентности.
28. Нормальные формы. СДНФ и СКНФ, их построение.
29. Что понимают под логической переменной, логической операцией и под логическим выражением?
30. Что такое конъюнкция? Объяснить правила выполнения логической операции «конъюнкция».
31. Что такое дизъюнкция? Объяснить правила выполнения логической операции «дизъюнкция».
32. Что такое инверсия? Объяснить правила выполнения логической операции «инверсия».
33. Что означают понятия «эквивалентность» и «тождество» в логическом выражении?
34. Назвать и объяснить аксиомы, принятые в алгебре логики.
35. Назвать основные законы, принятые в алгебре логики.
36. Объяснить логическое выражение, предложенное преподавателем. Назвать закон, применимый для данного логического выражения.
37. ДНФ, СДНФ. Представление булевой функции (по таблице истинности) в виде СДНФ.
38. КНФ, СКНФ. Представление булевой функции (по таблице

истинности) в виде СКНФ.

39. Логические операции. Приоритет выполнения логических операций.

40. Понятия логической переменной, логической операции и логического выражения.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

### Задания к практическим занятиям

**Раздел «Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия в пространстве. Аналитическая геометрия на плоскости. Теория пределов»**

1. Вычислить определитель: 
$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 4 & 5 & 9 \\ 16 & 25 & 81 \end{vmatrix}.$$

2. Вычислить определитель: 
$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 3 & 4 \\ 2 & 0 & 0 & 8 \\ 3 & 0 & 0 & 2 \\ 4 & 4 & 7 & 5 \end{vmatrix}.$$

3. Выполнить действия: 
$$\left( \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \right) \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

4. Даны точки А (2; -1), В(3; 9), С(4; 1). Найти координаты вектора  $3 \cdot \overline{AB} - 4 \cdot \overline{BC}$ .

5. Вычислить скалярное произведение векторов  $\vec{a} = 4\vec{i} + 5\vec{j}$  и  $\vec{b} = -2\vec{i} + 3\vec{j}$ .

6. Определить угол между векторами  $\vec{a} = \sqrt{2}\vec{i} + \sqrt{2}\vec{j}$  и  $\vec{b} = \sqrt{2}\vec{i} - \sqrt{2}\vec{j}$ .
7. При каком значении  $x$  векторы  $\vec{a} + 3\vec{b}$  и  $\vec{b} - x\vec{a}$  ортогональны, где
- $$\vec{a} = \{0; -1; -2\}, \vec{b} = \{1; -4; -2\}.$$
7. Найти модуль вектора  $\vec{a} = 2\vec{p} - \vec{q}$ , если  $|\vec{p}| = 3$ ,  $|\vec{q}| = 5$ ,  $\varphi = \angle \vec{p}\vec{q} = \frac{\pi}{3}$ .
8. Найти векторное произведение векторов  $\{-13; \square; -16; 0\}$  и  $\{-13; \square; -16; 0\}$ .
9. Найти площадь треугольника ABC, если A(3,3,4), B(1,0,6), C(4,5,-2).
10. Найти объем параллелепипеда ABC<sub>1</sub>E<sub>1</sub>A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>C<sub>1</sub>E<sub>1</sub>, если  $\vec{AB} = \{3,4,0\}$ ,  $\vec{AC} = \{0,-3,1\}$ ,  $\vec{AA}_1 = \{0,2,5\}$ .
11. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку A(1, 1, 2) и перпендикулярно вектору  $\vec{AB}$ , где B(1, 2, 3).
12. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки A(1, 1, 2), B(1, 2, 3), C(0, 1, 3).
13. Составить параметрические уравнения прямой, проходящей через точки A(-1, 2, 2), B(6, 2, 3).
14. Найти точку пересечения прямой проходящей через точки A(-1,2,2), B(1,2,3), C(0,1,3) и плоскости  $2x-3y+z-1=0$ .
15. Составить уравнение прямой, проходящей через точки (2;-1) и (1; -3,5).
16. Какие из следующих прямых параллельны и перпендикулярны:  
1)  $y = 4x - 5 = 0$ , 2)  $y = -4x + 1$ ; 3)  $y = 4x + 0,2$ ; 4)  $y = 0,25x + 1$ .
17. Составить уравнение прямой, проходящей через точку (-3;-1) и параллельно прямой  $8x-6x-3 = 0$ .
18. Написать уравнение окружности с центром в точке C(-1, 3) и радиусом R= 2.
19. Написать каноническое уравнение эллипса, зная, что его большая полуось равна 5 и малая полуось равна 4.
20. Написать каноническое уравнение гиперболы, зная, что ее вещественная полуось равна 7 и мнимая полуось равна 4.
21. Написать каноническое уравнение параболы, симметричной относительно оси OX, зная, что парабола проходит через точки (0; 0) и (2;-4).
22. Какие кривые соответствуют уравнениям  $3x^2+10xy+3y^2-2x-14y-13=0$ ,  $x^2+y^2+2x-4y-3=0$ .
23. Какая поверхность определяется уравнением  $x^2+y^2+z^2+2x-4y-3=0$
- $$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$$
- $$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1.$$

24. Вычислить пределы:

$$a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 7x^2 - 2}{6x^3 - 4x + 3}, \quad b) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{x^2 - 5x + 6}.$$

25. Вычислить пределы:

$$a) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 \frac{x}{4}}{x^2}, \quad b) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x}{3x-2} \right)^{2x}.$$

26. Найти точки разрыва функции

$y = 1 + 2^{\frac{1}{x}}$  и построить ее график.

27. Докажите:

$$x \approx \sin x \quad x \rightarrow 0,$$

$$\ln(1+x) \approx x \quad x \rightarrow 0.$$

Контрольные вопросы к практическим занятиям

1. Что представляют собой определители 2, 3 – го порядков?
2. Как осуществляется вычисление определителей второго и третьего порядка? Назовите свойства указанных определителей.
3. Как осуществляется разложение определителя по строке или столбцу?
4. Что представляет собой обратная матрица и как вычислить?
5. Что представляет собой метод Крамера решения систем линейных уравнений?
6. Что представляет собой матричный метод решения систем линейных уравнений?
7. Что представляет собой метод Гаусса решения систем линейных уравнений?
1. Дайте определение общему уравнению кривых 2-го порядка, назовите правило определения вида кривых.
2. Дайте определение скалярному произведению векторов, объясните его смысл, свойства и вычисление через координаты.
3. Как вычислить угла между векторами? Назовите условие перпендикулярности векторов.
4. Как вычислить векторное произведение векторов? Объясните его смысл, свойства и вычисление в координатах.
5. Предел функции, его свойства. Раскрытие неопределенностей
6. Первый замечательный предел.
7. Второй замечательный предел. Число  $e$ , натуральные логарифмы.

**Задания к практическим занятиям**

**Раздел «Элементы теории множеств. Производная. Исследование функциональных зависимостей. Функции многих переменных»**

1. Найдите производную функции  $y = \sin 2x$ .
2. Найдите производную функции  $y = \cos 3x$ .
3. Найдите производную  $y = x^2 \sin x$ .

4. Найдите производную  $y = \frac{\cos x}{1+x^2}$ .

5. Найдите производную третьего порядка от функции  $y = e^x x$ .

6. Найдите производную второго порядка от функции  $x^2 + y^2 - 1 = 0$ .

7.  $y = x^3 \ln x$   $y^{IV} = ?$

8.  $y = \operatorname{tg}(x+y)$   $\frac{d^2 y}{dx^2} = ?$

9.  $x = \ln t$ ,  $y = t^2 - 1$ .  $\frac{d^2 y}{dx^2} = ?$

10. Найти общее выражение для производной порядка  $n$  от функции  $y = x e^x$

11. Исследуйте на выпуклость и вогнутость кривую  $y = x^2 e^x$ .

12. Вычислить:  $z^{i \cdot \ln 3}$ , где  $z = \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2}i$ .

13. Вычислить:  $W = \cos Z$ , где  $Z = \frac{\pi}{2} + i \ln 5$ .

14. Определить количество действительных корней уравнения, отделить эти корни и, применяя метода хорд и касательных, найти их приближенное значение с точностью 0,01  $x^3 + 5x + 7 = 0$ .

15. Показать, что функция  $z = x \cdot e^{\frac{y}{x}}$  удовлетворяет уравнению

$$x^2 \cdot \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0.$$

16. Найти производную третьего порядка от функции  $z = x^3 + 3x^2 y^2 + y^4 + 1$ .

17. Найти производную функции  $z = x^3 + 3x^2 y^2 + y^4 + 1$  в точке  $M(-1, 2)$  в направлении идущем от этой точки к точке  $N$  с координатами  $(2, 3)$ .

18. Найти градиент функции  $z = x^3 + 3x^2 y^2 + y^4 + 1$  в точке  $M(-1, 2)$ .

19. Найти наибольшее значение производной по заданному направлению функции  $z = x^3 + 3x^2 y^2 + y^4 + 1$  в точке  $M(-1, 2)$ .

20. Дана функция:  $z = (x - y)^2$ . Исследовать ее на экстремум.

21. Найти максимум функции при условии, что  $w = xyz$  при условии, что  $xu + xz + yz - a = 0$  ( $x > 0$ ,  $y > 0$ ,  $z > 0$ ).

22. Пусть между  $X$  и  $Y$  существует зависимость  $Y = a \cdot X + b$ . С помощью МНК на основе следующих данных:

а) найти параметры  $a$ ,  $b$ ;

б) определить  $Y$  для  $X = 15$ ;

в) сделать чертеж

X	6	7	10	10	11	8	4	11	8	5
Y	4	6	8	9	9	6	3	7	5	3

Контрольные вопросы к практическим занятиям

1. Что представляет собой универсальное множество?
2. Дайте определение пустого множества?
3. Как определяется декартово произведение двух множеств?
4. Перечислите элементарные функции.

5. Сформулируйте свойства непрерывности элементарных функций.
6. Приведите пример неэлементарной функции.
7. Сформулируйте понятие непрерывности функции в точке.
8. Дайте определение непрерывности функции на интервале.
9. Что значит геометрически функция непрерывная на интервале?
10. Будет ли сумма нескольких непрерывных функций функцией непрерывной?
11. Приведите примеры функций, которые не имеют производных в некоторых точках.
12. Сформулируйте практическое применение теоремы Коши (правило Лопиталя).
13. Что значит геометрически функция не имеет производной в данной точке?
14. Дайте определение асимптот. Назовите виды асимптот.

### **Задания к практическим занятиям** **Раздел «Элементы теории вероятностей»**

1. В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобраны 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 женщины.
2. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов окажутся 5 отличников.
3. Три стрелка производят по одному выстрелу в мишень. Вероятности попадания равны для первого стрелка 0,6, для второго 0,5 и для третьего 0,2. Найти вероятности того, что будет хотя бы одно попадание.
4. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,6. Найти вероятность того, что при пяти выстрелах будет не более трех промахов.
5. В специализированную больницу поступает в среднем 50% больных с заболеванием К, 30% с заболеванием L, 20% с заболеванием М. Вероятность полного излечения болезни К равна 0,7%; для , для болезней L и М эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Больной. Поступивший в больницу, был выписан здоровым. Найти вероятность того, что этот больной страдал заболеванием К.
6. В семье 5 детей. Найти вероятность того, что среди этих детей: а) два мальчика, б) не более двух мальчиков, в) более двух мальчиков, г) не менее двух и не более трех мальчиков. Принять вероятность рождения мальчика равной 0,51.
7. В партии деталей 10% нестандартных. Наудачу отобраны 4 детали. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины X – число нестандартных деталей среди четырех отобранных и построить многоугольник полученного распределения.
8. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины X – числа появлений герба при двух бросаниях монеты.

9. Две игральные кости одновременно бросают 2 раза. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины  $X$  – числа выпадений четного числа очков на двух игральном костях.

10. Случайная величина  $X$  на всей оси  $Ox$  задана интегральной функцией

$$F(x) = \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \operatorname{arctg} x.$$

Найти вероятность того, что в результате испытания величина  $X$  примет значение, заключенное в интервале  $(0;1)$ .

11. Интегральная функция непрерывной случайной величины  $X$  – времени работы некоторого устройства равна

$$F(x) = 1 - e^{-\frac{x}{\tau}} \quad (x \geq 0).$$

Найти вероятность безотказной работы устройства за время  $x \geq T$ .

12. Непрерывная случайная величина задана дифференциальной функцией

$$f(x) = \alpha e^{-\alpha x} \quad (\alpha > 0) \text{ в интервале } (0; \infty); \quad \text{вне этого интервала } f(x) = 0.$$

Найти вероятность того, что  $X$  примет значение, принадлежащее интервалу  $(1;2)$ .

13. На склад поступило 8 шестеренок, среди которых 5 годных и 3 бракованных. Неудачу берут 4 шестеренки. Составить закон распределения случайной величины – числа годных шестеренок среди взятых. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

14. На склад поступило 10 шестеренок, среди которых 7 годных и 5 бракованных. Неудачу берут 4 шестеренки. Составить закон распределения случайной величины – числа годных шестеренок среди взятых. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

15. Дифференциальная функция равномерного распределения сохраняет в интервале  $(a, b)$  постоянное значение равное  $C$ , вне этого интервала  $f(x)=0$ . Найти значение постоянного параметра  $C$ .

16. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонения нормально распределенной случайной величины  $X$  соответственно равны 20 и 5. Найти вероятность того, что в результате испытания  $X$  примет значение, заключенное в интервале  $(15, 25)$ .

17. Найти математическое ожидание случайной величины  $X$ , распределенной равномерно в интервале  $(2;8)$ .

18. Случайные ошибки измерения подчинены нормальному закону со средним квадратическим отклонением  $\sigma = 20$  мм и математическим ожиданием  $a=0$ . Найти вероятность того, что при трех независимых измерений ошибка хотя бы одного из них не превзойдет по абсолютной величине 4 мм.

19. Построить полигон частот по данному распределению выборки:

$$\text{а) } \begin{array}{cccc} x_i & 2 & 3 & 5 & 6 \\ n_i & 10 & 15 & 5 & 20; \end{array}$$

$$\text{б) } \begin{array}{cccc} x_i & 15 & 20 & 25 & 30 & 10 \\ n_i & 10 & 15 & 30 & 20 & 25. \end{array}$$

20. Построить полигон частот по данному распределению выборки:

$$\begin{array}{l} x_i \quad 1 \quad 4 \quad 5 \quad 7 \\ n_i \quad 20 \quad 10 \quad 14 \quad 6. \end{array}$$

### Контрольные вопросы к практическим занятиям

1. Табличные интегралы. Метод интегрирования разложением.
2. Интегрирование методом подстановки (или замены) для неопределенного интеграла. Условия его применения.
3. Интегрирование простейших и сложных рациональных функций.
4. Интегрирование тригонометрических функций.
5. Вычисление определенного интеграла методом подстановки
6. Вычисление определенного интеграла методом интегрирования по частям.
7. Схема повторных независимых испытаний. Формула Бернулли. Пример.
8. Операции над случайными величинами. Построение законов распределения для суммы, произведения или линейной комбинации данных случайных величин.
9. Непрерывные случайные величины. Функция распределения  $F(x)=P(X<x)$ .
10. Плотность  $f(x) = F'(x)$  и их свойства. Следствие предельной теоремы Ляпунова, его значение. Пример.

### Задания к практическим занятиям

#### Раздел «Интегралы»

##### 1. Вычислить

1. $\int \frac{dx}{2}$	2. $\int \frac{dx}{x^7}$
3. $\int \frac{x^3}{\sqrt[4]{x}} dx$	4. $\int 3^x 2^x dx$
5. $\int (1 + \sqrt{3})^3 dx$	6. $\int \frac{x^2 + xe^x + 1}{x} dx$
7. $\int \frac{27-x}{3-\sqrt[3]{x}} dx$	8. $\int \left( \frac{1}{x} - \frac{5}{\sqrt{x^2+1}} \right) dx$
9. $\int \frac{\sin^2 x - \cos^2 x}{\sin x + \cos x} dx$	10. $\int (x+1)^3 d(x+3)$
11. $\int d(\operatorname{ctg} x)$	12. $\int \frac{d(\cos x)}{\cos x}$
13. $\int \frac{d(3^x)}{\sqrt{1-9^x}}$	14. $\int \frac{d(e^x)}{\sin^2 e^x}$
15. $\int \frac{d(2^x)}{1+4^x}$	16. $\int 5 \cos 5x dx$

17. $\int \left(\frac{1}{8}\right)^{3x+2} dx$	18. $\int \frac{dx}{0,5 \cdot x+1}$
19. $\int \cos^7 x \sin x dx$	20. $\int \frac{dx}{(x^2+1)\arctg^5 x}$
21. $\int \frac{\operatorname{tg}^{11} x}{\cos^2 x} dx$	22. $\int (4-3x)e^{-3x} dx$
23. $\int \arctg \sqrt{4x-1} dx$	24. $\int e^{2x} \sin 3x dx$
25. $\int (x^2+4x) \sin x dx$	26. $\int \frac{x+1}{\sqrt[3]{3x+2}} dx$
27. $\int \frac{1-\sqrt{x+1}}{(1+\sqrt[3]{x+1})\sqrt{x+1}} dx$	28. $\int \frac{e^{2x}}{\sqrt{e^x+1}} dx$
29. $\int \frac{e^x-1}{e^x+1} dx$	30. $\int \frac{\ln^2 x dx}{x\sqrt{1+\ln x}}$

2.  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^7}$ .

3.  $\int_0^2 3^x 2^x dx$ .

4.  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^7 x \sin x dx$ .

5. Вычислить  $\iint_s (x+y) dx dy$ , где область  $s$  ограничена линиями  $x=2$ ,  $x=3$ ,  $y=-1$ ,  $y=5$ .

6. Вычислить трехкратный интеграл от функции  $f(x,y,z)$  по области  $V$ , ограниченной плоскостями  $x=0$ ;  $y=0$ ;  $z=0$ ;  $x+y+z=1$ .

7.  $\int_L y^2 dx + 2xy dy$  по окружности  $x = \cos t$ ;  $y = \sin t$ .

8.  $\int_{(0,0)}^{(1,1)} xy dx + (y-x) dy$  вдоль линии

1)  $y=x$ ; 2)  $y=x^2$ ; 3)  $y^2=x$ ; 4)  $y=x^3$ .

9.  $\int_{(0,0)}^{(1,1)} 2xy dx + x^2 dy$  вдоль линии

1)  $y=x$ ; 2)  $y=x^2$ ; 3)  $y^2=x$ ; 4)  $y=x^3$ .

10.  $\int_L y dx = x dy$ , где  $L$  – эллипс  $x=acost$ ,  $y=asint$ , пробегаемый в положительном направлении.

11. Решить дифференциальное уравнение:  $(x^2 + y^2) dx + 2 \cdot x \cdot y dy = 0$ .

12. Решить дифференциальное уравнение:  $y \cdot y'' = (y')^3$ .

13. Решить дифференциальное уравнение:  $(x^2 + y^2)dx + 2 \cdot x \cdot ydy = 0$ .
14. Найти решение дифференциального уравнения  $y'' - 4y' + 5y = x \cdot e^{2x}$ , удовлетворяющее начальным условиям:  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 0$ .
15. Решить систему дифференциальных уравнений:  
 $x' = 5x + 4y$ ,  $y' = 2x + 3y$ .
16. Исследовать сходимость рядов  
 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n(n+1)}$ ,  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{2n+1}\right)^n$ ,  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n}$ .
17. Исследовать сходимость рядов  
 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{2^n}$ ;  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ .
18. Разложить в ряд Фурье функции  
 $f(x) = x$ ,  $-n \leq x \leq \pi$ .  $-l \leq x \leq l$ .  
 $f(x) = x^2$ ,  $-n \leq x \leq \pi$ .  $-l \leq x \leq l$ .

#### Контрольные вопросы к практическим занятиям

1. Общий вид дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Разделение переменных. Случаи появления особых решений. Примеры.
2. Понятие однородной функции нулевого измерения. Однородное дифференциальное уравнение 1-го порядка, метод их решения путем сведения к дифференциальному уравнению с разделяющимися переменными. Пример.
3. Линейные Д.У. 1-го порядка, их решение методом Бернулли. Пример.
4. Дифференциальные уравнения Бернулли, метод их решения путем сведения к линейному Д.У. .
5. Что представляет собой тройного интеграла?
6. Что представляет собой криволинейного интеграла?
7. В чем состоит сущность числовых рядов?
8. В чем состоит сущность степенных рядов?
9. В чем состоит сущность рядов Фурье?

#### Задания к практическим занятиям

##### Раздел «Дискретная математика»

1. Задайтесь множествами  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$  и  $B = \{b_1, b_2, \dots, b_m\}$ . Пусть элементами множества  $A$  будут буквы Вашего имени, а элементами множества буквы Вашей фамилии.
2. Докажите тождество, используя только определения операций над множествами  $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$ .
3. Задайтесь множествами  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$  и  $B = \{b_1, b_2, \dots, b_m\}$ . Пусть элементами множества  $A$  будут буквы Вашей фамилии, а элементами множества  $B$  буквы Вашего имени.
4. Докажите тождества, используя только определения операций над множествами
5.  $A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap (A \cap C)$

6. Пример: Задано множество  $M = \{1,2,3,4,5,6\}$  Задано отношение «быть меньше». Задать это отношение: списком, матрицей.
7. Составьте таблицы истинности формул:  
 $(x \vee y) \leftrightarrow (y \downarrow \bar{x})$ ,  $(x \setminus \bar{y}) \rightarrow (z \oplus \bar{xy})$ .
8. Проверьте двумя способами, будут ли эквивалентны следующие формулы:  
 а) составлением таблицы истинности; б) приведением формулы к СДНФ или СКНФ с помощью эквивалентных преобразований  
 1)  $x \rightarrow (y \downarrow z)$ ;  
 2)  $(x \rightarrow y) \leftrightarrow (x \rightarrow z)$ ;  
 3)  $((x \setminus z) \oplus z) \vee (x \wedge y)$ .
9. Упростить методом Блейка-Порецкого функцию  
 $f = \bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}y\bar{z} \vee \bar{x}yz \vee xy\bar{z} \vee xyz \vee x\bar{y}z$ .
10. Построить МДНФ по методу Квайно-функции  
 $f = \bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}y\bar{z} \vee \bar{x}yz \vee xy\bar{z} \vee xyz \vee x\bar{y}z$ .

Контрольные вопросы к практическим занятиям

8. Сформулируйте два определения равенства множеств.
9. Дайте определение булеана множества.
10. Дайте определение операций над множествами.
11. Как определяются унарные (одноместные) и бинарные (двухместные) отношения.
12. Как определяются: конъюнкция, дизъюнкция, отрицание, импликация, эквивалентность, неравнозначность.
13. Сформулируйте свойства операций: конъюнкции, дизъюнкции, закон идемпотентности, свойства 0 и 1, свойства отрицания, закон противоречия, закон исключенного третьего, закон де Моргана.
14. Сформулируйте правило построения СДНФ:  
 а) с помощью построения таблицы истинности функции алгебры логики.  
 б) с помощью эквивалентных преобразований.
8. Дайте определение импликанты для булевой функции.
9. Сформулируйте метод получения МДНФ для булевой функции методом Квайна.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «практическое занятие»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих

	суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

**Оценочные средства для промежуточной аттестации  
(экзамен – 1-й семестр)  
Теоретические вопросы**

1-й семестр

1. Матрицы, операции над матрицами и их свойства
2. Определители 2, 3 –го порядков, их вычисление и свойства
  3. Миноры и алгебраические дополнения.
  4. Разложение определителя по строке или столбцу.
  5. Обратная матрица, ее вычисление.
  6. Системы линейных уравнений, их виды (совместные, несовместные, определенные, неопределенные)
  7. Метод Крамера решения систем линейных уравнений.
  8. Матричный метод решения систем линейных уравнений.
  9. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
10. Декартовы координаты на плоскости. Расстояние между точками. Деление отрезка в данном отношении.
11. Общее уравнение прямой на плоскости, его исследование. Уравнения осей координат.
  12. Уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом и началом,
  13. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через данную точку.
  14. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через две данные точки.
  15. Формула угла между прямыми на плоскости.
  16. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
  17. Эллипс, вывод его канонического уравнения.
  18. Гипербола, вывод её канонического уравнения.
  19. Парабола, вывод её канонического уравнения.
  20. Общее уравнение кривых 2-го порядка, правило определения вида кривых.
  21. Векторы, линейные операции над векторами и их свойства.
  22. Направляющие косинусы и длина вектора.
  23. Алгебраическая и геометрическая проекции вектора на ось, их свойства.
  24. Координаты векторов, выражение линейных операций векторов через координаты.

25. Скалярное произведение векторов, его смысл, свойства и вычисление через координаты.
26. Вычисление угла между векторами, условие перпендикулярности векторов
27. Векторное произведение векторов, его смысл, свойства и вычисление в координатах
28. Вывод уравнения плоскости в отрезках.
29. Виды уравнений плоскости в пространстве.
30. Вывод канонического уравнения прямой линии в пространстве.
31. Предел функции, его свойства. Раскрытие неопределенностей.
32. Первый замечательный предел.
33. Второй замечательный предел. Число  $e$ , натуральные логарифмы.

### Практические задания

1. Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 4 & 5 & 9 \\ 16 & 25 & 81 \end{vmatrix}$ .
2. Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 3 & 4 \\ 2 & 0 & 0 & 8 \\ 3 & 0 & 0 & 2 \\ 4 & 4 & 7 & 5 \end{vmatrix}$ .
3. Выполнить действия:  $\left( \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 3 & -1 \end{pmatrix} \right) \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ .
4. Даны точки А (2; -1), В(3; 9), С(4; 1). Найти координаты вектора  $3 \cdot \overline{AB} - 4 \cdot \overline{BC}$ .
5. Вычислить скалярное произведение векторов  $\overline{a} = 4\vec{i} + 5\vec{j}$  и  $\overline{b} = -2\vec{i} + 3\vec{j}$ .
6. Определить угол между векторами  $\overline{a} = \sqrt{2}\vec{i} + \sqrt{2}\vec{j}$  и  $\overline{b} = \sqrt{2}\vec{i} - \sqrt{2}\vec{j}$ .
7. При каком значении  $x$  векторы  $\overline{a} + 3 \cdot \overline{b}$  и  $\overline{b} - x \cdot \overline{a}$  ортогональны, где  $\overline{a} = \{0; -1; -2\}$ ,  $\overline{b} = \{1; -4; -2\}$ .
8. Найти модуль вектора  $\overline{a} = 2\overline{p} - \overline{q}$ , если  $|\overline{p}| = 3$ ,  $|\overline{q}| = 5$ ,  $\varphi = \angle \overline{p}\overline{q} = \frac{\pi}{3}$ .
9. Найти точку пересечения прямой проходящей через точки А(-1,2,2), В(1,2,3), С(0,1,3) и плоскости  $2x - 3y + z - 1 = 0$ .
10. Найти площадь треугольника АВС, если А(3,3,4), В(1,0,6), С(4,5,-2).
11. Найти объем параллелепипеда АВСЕА<sub>1</sub>В<sub>1</sub>С<sub>1</sub>Е<sub>1</sub>, если  $\overline{AB} = \{3,4,0\}$ ,  $\overline{AC} = \{0,-3,1\}$ ,  $\overline{AA_1} = \{0,2,5\}$ .
12. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки А(1, 1, 2), В(1, 2, 3), С(0, 1, 3).

### Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен – 2-й семестр)

## Теоретические вопросы

2-й семестр

1. Бесконечно малые и бесконечно большие величины и их свойства
2. Асимптоты: вертикальные, горизонтальные и наклонные, их уравнения. Построение графиков с асимптотами.
3. Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва.
4. Непрерывные функции на замкнутом промежутке и их свойства.
5. Точки разрыва, их виды.
6. Степенная функция, примеры.
7. Показательная функция, ее свойства и график.
8. Логарифмическая функция, ее свойство и график.
9. Определение непрерывной функции в данной точке, и ее свойства.
10. Определение непрерывной функции на отрезке  $[a; b]$ , и ее свойства.
11. Определение производной функции в точке, и ее геометрический смысл. Уравнение касательной к графику функции.
12. Определение производной функции в точке, ее физический смысл, ускорение.
13. Свойства производной. Производная постоянной функции, суммы, произведения и частного функций.
14. Производная сложной функции.
15. Теорема Ролля о корнях производной, ее геометрический смысл.
16. Теорема Лагранжа, ее геометрический смысл.
17. Комплексные числа, действия над ними в алгебраической форме. Сопряженные комплексные числа, деление комплексных чисел.
18. Тригонометрическая форма комплексного числа, модуль и аргумент, их вычисление.
19. Умножение и возведение в степень комплексных чисел в тригонометрической форме.  
Формула Муавра. Показательная форма комплексного числа.
20. Многочлены и их корни. Метод отыскания рациональных корней многочлена с целыми коэффициентами.
21. Деление многочленов уголком, остаток деления. Теорема Безу.
22. Основная теорема алгебры, её следствия.
23. Правильные и неправильные рациональные дроби. Метод разложения правильных рациональных дробей на сумму простейших дробей.
24. Числовые функции область определения и область значений. Виды функций и операции над ними. Суперпозиция функций.
25. Тригонометрические функции, их графики  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\operatorname{tg} x$ ,  $\operatorname{ctg} x$ .
26. Обратные тригонометрические функции, их графики  $\operatorname{arcsin} x$ ,  $\operatorname{arccos} x$ ,  $\operatorname{arctg} x$ ,  $\operatorname{arcctg} x$ .
27. Элементарные функции.

## Практические задания

1. Вычислить предел:

$$a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 7x^2 - 2}{6x^3 - 4x + 3},$$

2. Найдите производную  $y = x^2 \sin x$ .

3. Вычислить предел:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{x^2 - 5x + 6}.$$

4. Найдите производную  $y = \frac{\cos x}{1 + x^2}$ .

5. Вычислить предел:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sin^2 x}{x^2}.$$

6. Найдите производную третьего порядка от функции  $y = e^x$ .

7. Вычислить предел:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x}{3x - 2} \right)^{2x}.$$

8. Найдите производную второго порядка от функции  $x^2 + y^2 - 1 = 0$ .

9. Найдите производную второго порядка от функции  $x^2 + y^2 - 1 = 0$ .

10. Показать, что функция  $z = (1/x) \sin(x + y)$  удовлетворяет уравнению

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( x^2 \frac{\partial z}{\partial x} \right) - x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$$

11.  $y = x^3 \ln x$   $y^{IV} = ?$

12. Найдите производную  $y = x^2 \sin x$

13.  $y = x^3 \ln x$   $y^{IV} = ?$

14. Найдите производную  $y = x^2 \sin x$ .

15. Найти общее выражение для производной порядка  $n$  от функции  $y = xe^x$

16. Пусть между  $X$  и  $Y$  существует зависимость  $Y = a \cdot X + b$ . С помощью МНК на основе следующих данных: а) найти параметры  $a, b$ ; б) определить  $Y$  для  $X = 15$ ; в) сделать чертеж

X	4	5	6	7	8	8	10	10	11	11
Y	3	3	4	6	5	6	8	9	7	9

17. Пусть между  $X$  и  $Y$  существует зависимость  $Y = a \cdot X + b$ . С помощью МНК на основе следующих данных: а) найти параметры  $a, b$ ; б) определить  $Y$  для  $X = 15$ ; в) сделать чертеж

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

18. Исследуйте на выпуклость и вогнутость кривую  $y = x^2 e^x$ .

19. Составить уравнение касательной к кривой  $y = (2x+7)/(x+3)$ , перпендикулярной прямой  $2x + 2y - 5 = 0$ .

20. Определение непрерывной функции на отрезке  $[a; b]$  и ее свойства.

21. Найдите интервалы возрастания и убывания функции  $y = xe^x$ .

22. Исследуйте на выпуклость и вогнутость кривую  $y = x^2 e^x$ .

**Оценочные средства для промежуточной аттестации  
(экзамен – 3-й семестр)  
Теоретические вопросы**

3-й семестр

1. Первообразная функции, ее свойства, общий вид первообразной.
2. Неопределенный интеграл, условие его существования и свойства.
3. Табличные интегралы. Метод интегрирования разложением.
4. Интегрирование методом подстановки (или замены) для неопределенного интеграла. Условия его применения.
5. Метод интегрирования по частям. Применение его к трансцендентным функциям.
6. Интегрирование простейших и сложных рациональных функций.
7. Интегрирование тригонометрических функций.
8. Определение определенного интеграла через интегральные суммы, геометрический смысл.
9. Определенный интеграл, его определение, условия существования и свойства.
10. Условия выполнения формула Ньютона – Лейбница (доказательства).

11. Вычисление определенного интеграла методом подстановки
12. Вычисление определенного интеграла методом интегрирования по частям.
13. Вычисление площади плоских фигур
14. Вычисление объемов тел вращения плоских фигур
15. Несобственные интегралы, их виды и условия сходимости.
16. Определение случайных событий и их виды (достоверные, невозможные, совместимые, несовместимые, противоположные) и операции над ними.
17. Основные примеры пространства элементарных событий.
18. Описание случайных событий с помощью элементарных событий. Классическое определение вероятности и основные свойства вероятности. Теорема сложения для совместных и несовместных событий.
19. Непрерывные случайные величины. Функция распределения  $F(x)=P(X<x)$ .
20. Плотность  $f(x) = F'(x)$  и их свойства. Следствие предельной теоремы Ляпунова, его значение. Условная вероятность. Теорема умножения для зависимых и независимых событий. Пример.
21. Схема повторных независимых испытаний. Формула Бернулли. Пример.
22. Асимптотические формулы Муавра-Лапласа, условия их применения. Пример.
21. Асимптотическая формула Пуассона, условия ее применения. Пример.
23. Случайные величины, их виды. Дискретная случайная величина и ее закон распределения.
24. Операции над случайными величинами. Построение законов распределения для суммы, произведения или линейной комбинации данных случайных величин.
25. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его смысл и свойства. Проверка свойства  $M(aX+bY)=aM(X)+bM(Y)$ . Центрированная случайная величина и ее математическое ожидание.
26. Дисперсия дискретной случайной величины, ее смысл и свойства. Среднее квадратическое отклонение. Проверка свойств: 1)  $D(aX+bY)=a^2D(X)+b^2D(Y)$ ; 2)  $D(X)=M(X^2)-M^2(X)$ .
27. Непрерывные случайные величины. Функция распределения  $F(x)=P(X<x)$ .
28. Плотность  $f(x) = F'(x)$  и их свойства. Следствие предельной теоремы Ляпунова, его значение. Пример.
29. Математическое ожидание и дисперсия для непрерывных величин. Пример.
30. Нормальный закон распределения, его плотность и смысл его параметров. Пример.
31. Закон больших чисел. Неравенство Маркова
32. Теорема Чебышева, ее значение. Пример.
33. Следствие предельной теоремы Ляпунова, его значение. Пример.

## Практические задания

1. В цехе работают 6 мужчин и 4 женщины. По табельным номерам наудачу отобраны 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 женщины.

2. В группе 12 студентов, среди которых 8 отличников. По списку наудачу отобраны 9 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов окажутся 5 отличников.

3. Три стрелка производят по одному выстрелу в мишень. Вероятности попадания равны для первого стрелка 0,6, для второго 0,5 и для третьего 0,2. Найти вероятности того, что будет хотя бы одно попадание.

4. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,6. Найти вероятность того, что при пяти выстрелах будет не более трех промахов.

5. В специализированную больницу поступает в среднем 50% больных с заболеванием К, 30% с заболеванием L, 20% с заболеванием М. Вероятность полного излечения болезни К равна 0,7%; для , для болезней L и М эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Больной. Поступивший в больницу, был выписан здоровым. Найти вероятность того, что этот больной страдал заболеванием К.

6. В семье 5 детей. Найти вероятность того, что среди этих детей: а) два мальчика, б) не более двух мальчиков, в) более двух мальчиков, г) не менее двух и не более трех мальчиков. Принять вероятность рождения мальчика равной 0,51.

7. В партии деталей 10% нестандартных. Наудачу отобраны 4 детали. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины  $X$  – число нестандартных деталей среди четырех отобранных и построить многоугольник полученного распределения.

8. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины  $X$  – числа появлений герба при двух бросаниях монеты.

9. Две игральные кости одновременно бросают 2 раза. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины  $X$  – числа выпадений четного числа очков на двух игровых костях.

10. Случайная величина  $X$  на всей оси  $Ox$  задана интегральной функцией

$$F(x) = \frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \arctg x.$$

Найти вероятность того, что в результате испытания величина  $X$  примет значение, заключенное в интервале  $(0;1)$ .

11. Интегральная функция непрерывной случайной величины  $X$  – времени работы некоторого устройства равна

$F(x) = 1 - e^{-\frac{x}{\tau}}$  ( $x \geq 0$ ). Найти вероятность безотказной работы устройства за время  $x \geq T$ .

12. Непрерывная случайная величина задана дифференциальной функцией  $f(x) = \alpha e^{-\alpha x}$  ( $\alpha > 0$ ) в интервале  $(0; \infty)$ ; вне этого интервала  $f(x) = 0$ .

Найти вероятность того, что  $X$  примет значение, принадлежащее интервалу  $(1; 2)$ .

13. На склад поступило 8 шестеренок, среди которых 5 годных и 3 бракованных. Неудачу берут 4 шестеренки. Составить закон распределения случайной величины - числа годных шестеренок среди взятых. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

14. На склад поступило 10 шестеренок, среди которых 7 годных и 5 бракованных. Неудачу берут 4 шестеренки. Составить закон распределения случайной величины - числа годных шестеренок среди взятых. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль («экзамен»)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

### Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет с оценкой – 4-й семестр)

#### Теоретические вопросы

4 семестр

1. Понятие дифференциальных уравнения их виды: обыкновенные и в частных производных. Что такое дифференциальное уравнение, сколько бывает решений. Начальные условия. Задача Коши.

2. Обыкновенные дифференциальное уравнение 1-го порядка. Начальные условия, задача Коши и условия существования ее решения. Примеры (положительные и отрицательные). Понятие общего решения дифференциального уравнения первого порядка. Особые решения. Примеры.

3. Общий вид дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Разделение переменных. Случаи появления особых решений. Примеры.

4. Понятие однородной функции нулевого измерения. Однородное дифференциальное уравнение 1-го порядка, метод их решения путем сведения к дифференциальному уравнению с разделяющимися переменными. Пример.

5. Линейные Д.У. 1-го порядка, их решение методом Бернулли. Пример.

6. Дифференциальные уравнения Бернулли, метод их решения путем сведения к линейному Д.У. .

7. Обыкновенное дифференциальное уравнение 2-го порядка. Начальные условия, задача Коши и условия существования ее решения. Вид общего решения. Пример.

8. Дифференциальное уравнение 2-го порядка, допускающее понижение порядка. Основные случаи понижения порядка. Примеры.

9. Линейно-зависимые функции. Определитель Вронского. Линейное однородное дифференциальное уравнение 2-го порядка . Простейшие свойства решений таких уравнений.

10. Необходимое и достаточное условие линейной зависимости решений линейного однородного дифференциальное уравнение 2-го порядка (примеры зависимых и независимых решений).

11. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциальное уравнение 2-го порядка.

12. Линейное однородное дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами, вывод общего решения таких уравнений. Характеристическое уравнение, разбор возможных случаев корней этого уравнения и виды общих решений.

13. Теорема о структуре общего решения линейных неоднородных дифференциальное уравнение 2-го порядка.

14. Метод неопределенных коэффициентов нахождения частных решений линейных неоднородных дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами.

15. Двойной интеграл.

16. Тройной интеграл.

17. Криволинейный интеграл.

18. Числовые ряды.

19. Степенные ряды.

20. Ряды Фурье.

21. Сформулируйте два определения равенства множеств.

22. Дайте определение Булеана множества.

23. Дайте определение операций над множествами.

24. Как определяется универсальное множество.
25. Как определяется декартово (прямое) произведение множеств.
26. Как определяются унарные (одноместные) и бинарные (двухместные) отношения.
27. Сформулируйте способы задания отношений.
28. Сформулируйте операции над высказываниями.
29. Как определяются: конъюнкция, дизъюнкция, отрицание импликация, эквивалентность, неравнозначность.
30. Дайте определение функции алгебры логики.
31. Дайте определение булевой функции.
32. Что понимают под эквивалентными преобразованиями?
33. Сформулируйте свойства операций: конъюнкции, дизъюнкции, закон идемпотентности, свойства 0 и 1, свойства отрицания, закон противоречия, закон исключенного третьего, закон де Моргана.
34. Дайте определение ДНФ, СДНФ, КНФ, СКНФ.
35. Сформулируйте правило построения СДНФ:
  - а) с помощью построения таблицы истинности функции алгебры логики.
  - б) с помощью эквивалентных преобразований.
36. Сформулируйте идею упрощения СДНФ методом Блейка-Порецкого.
37. Дайте определение импликанты для булевой функции.
38. Дайте определение тупиковой ДНФ.
39. Сформулируйте теорему Квайна.
40. Сформулируйте метод получения МДНФ для булевой функции методом Квайна.
41. Как определяется число сочетаний из N элементов по m.
42. Как определяется число размещений из N элементов по m.
43. Как определяется число перестановок из N элементов по m.

### Практические задания

1. Найти решение дифференциального уравнения  

$$y'' - 4y' + 5y = 2x^2 \cdot e^{2x}$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^7 x \sin x dx.$$
- 2.
3. Решить дифференциальное уравнение:  $2xy'' = y'$ .
4. Решить уравнение  $y'' + 4y = 2\sin 2x$ .
5. Решить дифференциальное уравнение:  $y'' + y' = 2x^2$ .
6. Найти решение дифференциального уравнения  $y'' + 6y' + 9y = 10 \cdot \sin x$ .
7. Решить дифференциальное уравнение:  $3x \cdot y'' - y' = 0$ .
8. Решить дифференциальное уравнение  $y' - x = y$ .
9. Решить дифференциальное уравнение:  $y \cdot y'' + (y')^2 = 1$ .

10. Решить дифференциальное уравнение:  $y \cdot y'' = (y')^3$ .
11. Решить дифференциальное уравнение:  $y'' - 5y' + 6y = e^{2x}$
12. Решить дифференциальное уравнение:  $x \cdot y' - y \cdot \ln(y/x) = 0$ .
13. Решить дифференциальное уравнение:  $(x^2 + y^2)dx + 2 \cdot x \cdot ydy = 0$ .
14. Решить дифференциальное уравнение:  $x^2 dy + (y+1)dx = 0$ .
15. Найти решение дифференциального уравнения:  $2ye^{2x} dx + (e^{2x} + 1)dy = 0$ .
16. Решить дифференциальное уравнение  $x^2 y' + (y - 1) = 0$
17. Решить дифференциальное уравнение:  $y' = x + y$ .

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль («зачет с оценкой»)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)