МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Смоленский казачий институт промышленных технологий и бизнеса (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

Смоленский казачий институт промышленных технологий и бизнеса (филиал)

**УТВЕРЖДАЮ**
Директор СКИПТБ (филиал) ФГБОУ ВО
«МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)
_____ Н.С. Коржикова
«21» апреля 2026 г.

# Рабочая программа дисциплины (модуля)

## Б1.О.03.01 ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ
## Высшая математика

| | |
|---|---|
| Кафедра: | Системной автоматизации и информационных технологий |
| Направление подготовки: | 38.03.02 Менеджмент |
| Направленность (профиль): | Процессное управление организацией |
| Квалификация выпускника: | Бакалавр |
| Форма обучения: | очно-заочная |
| Год набора: | 2026 |
| Общая трудоемкость: | 576 часов/16 з.е. |

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 00F5 665F CCDB 5046 05DD 6E08 EBCB D00A DC
Действителен: с 21 октября 2025 г. по 14 января 2027 г.
Владелец: Коржикова Надежда Сергеевна
Должность: Директор

Вязьма, 2026 г.

Программу составил(и):
канд.пед.наук доц. Кузьмин Константин Анатольевич

Рабочая программа дисциплины (модуля)
**"Высшая математика"**
разработана на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 26 марта 2026 г. протокол № 9 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 970),

Руководитель ОПОП _____

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры
**Системной автоматизации и информационных технологий**
Протокол от 10 апреля 2026 г. № 9
Зав. кафедрой Кузьмин Константин Анатольевич_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
**Технологии продуктов питания, предпринимательства и экономики**
Протокол от 10 апреля 2026 г. № 9
Зав. кафедрой Степаненкова Людмила Николаевна _____

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**1.1. Цели:**

1. Подготовка в области фундаментальной математики
2. Привитие навыков современных видов математического мышления
3. Формирование математической культуры студентов
4. Овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в других областях знания

**1.2. Задачи:**

1. Формирование готовности использования математических методов в практической и профессиональной деятельности
2. Формирование умения разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке
3. Применение математических понятий при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: "Высшая математика"

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

**Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками**

| № п/п | Наименование | Семестр | Шифр компетенции |
|---|---|---|---|
| 1 | Технологическая (проектно-технологическая) практика | 6 | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-8.5, УК-8.6, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, УК-4.4, УК-4.5, УК-4.6, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3 |

**Распределение часов дисциплины**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 1 (1.1) | | 2 (1.2) | | 3 (2.1) | | 4 (2.2) | | Итого | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Недель | 17 2/6 | | 17 | | 17 2/6 | | 14 2/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП | УП | РП | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | 16 |
| Практические | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 64 | 64 |
| В том числе электрон. | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 156 | 156 |
| Итого ауд. | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 80 | 80 |
| Контактная работа | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 80 | 80 |
| Сам. работа | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 88 | 352 | 352 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 144 | 144 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 | 144 | 144 | 144 | 144 | 576 | 576 |

**Вид промежуточной аттестации:**

Экзамен 1,2,3,4 семестр

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

**ОПК-2:Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем;**

ОПК-2.1: Знает методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения управленческих задач, современные интеллектуально-поисковые системы, программные продукты для решения профессиональных задач

ОПК-2.2: Умеет выбирать и использовать адекватные содержанию профессиональных задач методы обработки и анализа данных, оценивать возможности и целесообразность использования цифровых технологий в деятельности организации

ОПК-2.3: Владеет навыками использования современного инструментария обработки и интеллектуального анализа информации, необходимых для решения поставленных управленческих задач

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/ | Семестр | Часы | Интеракт. | Прак. подг. | Индикаторы достижения компетенции | Виды контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1.Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Элементы векторной алгебры** | | | | | | |
| 1.1 | **Тема 1. Матрицы и определители. Исследование системы линейных уравнений. Векторы, операции над векторами.**<br>**Краткое содержание: определение матриц, виды матриц, операции над матрицами, свойства операций над матрицами, определение понятия минор и алгебраическое дополнение; вычисление определителей, свойства определителей; определение и вид систем линейных алгебраических уравнений, исследование систем линейных алгебраических уравнений на совместность и определенность, методы решения систем линейных алгебраических уравнений; решение систем линейных однородных уравнений; алгоритм нахождения общего и фундаментального решений систем линейных уравнений; определение и понятие вектора, линейные операции над векторами, коллинеарность и компланарность векторов, понятие скалярного произведения и его свойства, понятие векторного произведения и его свойства, понятия смешанного произведения и его свойства, применение векторов; определения и свойства линейной зависимости и линейной независимости векторов; определение понятия базиса, разложение вектора по базису, понятие координат векторов, разложение вектора по координатам векторов базиса, понятие векторного пространства.**<br>**Знать: основные понятия и методы линейной и векторной алгебры, использовать методы линейной и векторной алгебры в практической и профессиональной деятельности;**<br><br>**/Лек/** | 1 | 2 | 0 | 0 | ОПК-2.1 | Устный опрос |
| 1.2 | **Тема 1. Матрицы и определители. Исследование системы линейных уравнений. Векторы, операции над векторами.**<br>**Краткое содержание: Операции над матрицами, свойства операций над матрицами, нахождения минора и алгебраического дополнения; вычисление определителей, свойства определителей;** | 1 | 8 | 0 | 0 | ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Тестирование Контрольная работа |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **исследование систем линейных алгебраических уравнений на совместность и определенность, методы решения систем линейных алгебраических уравнений; решение систем линейных однородных уравнений; нахождение общего и фундаментального решений систем линейных уравнений; линейные операции над векторами, определение коллинеарности и компланарности векторов, вычисление скалярного произведения и применение свойств к решению задач, вычисление векторного произведения и применение свойств к решению задач, вычисление смешанного произведения и применение свойств к решению задач, применение векторов к решению задач; исследование системы векторов на линейную зависимость и линейную независимость; нахождение базиса, разложение вектора по базису, разложение вектора по координатам векторов базиса.<br>Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи линейной и векторной алгебры, использовать методы линейной и векторной алгебры в практической и профессиональной деятельности;<br>Владеть: навыками применять математические понятия линейной и векторной алгебры при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении.<br><br>/Пр/** | | | | | | |
| 1.3 | **Тема 1. Матрицы и определители. Исследование системы линейных уравнений. Векторы, операции над векторами.<br>Изучить теоретический материал на основе лекций и рекомендуемой литературы; подготовится к практическим занятиям; устному опросу по вопросам для самоподготовки, решению задач.<br>Краткое содержание: определение матриц, виды матриц, операции над матрицами, свойства операций над матрицами, определение понятия минор и алгебраическое дополнение; вычисление определителей, свойства определителей; определение и вид систем линейных алгебраических уравнений, исследование систем линейных алгебраических уравнений на совместность и определенность, методы решения систем линейных алгебраических** | 1 | 44 | 0 | 0 | ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Вопросы к самоподготовке |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **уравнений; решение систем линейных однородных уравнений; алгоритм нахождения общего и фундаментального решений систем линейных уравнений; определение и понятие вектора, линейные операции над векторами, коллинеарность и компланарность векторов, понятие скалярного произведения и его свойства, понятие векторного произведения и его свойства, понятия смешанного произведения и его свойства, применение векторов; определения и свойства линейной зависимости и линейной независимости векторов; определение понятия базиса, разложение вектора по базису, понятие координат векторов, разложение вектора по координатам векторов базиса, понятие векторного пространства.**<br>**Знать: основные понятия и методы линейной и векторной алгебры, использовать методы линейной и векторной алгебры в практической и профессиональной деятельности;**<br>**Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи линейной и векторной алгебры, использовать методы линейной и векторной алгебры в практической и профессиональной деятельности;**<br>**Владеть: навыками применять математические понятия линейной и векторной алгебры при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении.**<br><br>**/Ср/** | | | | | | |
| 1.4 | **Тема 2. Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.**<br>**Краткое содержание: определение и виды различных уравнений прямой на плоскости, условия параллельности и перпендикулярности прямых, угол между прямыми; вывод уравнений окружности, эллипса, гиперболы и параболы; плоскость, общее уравнение плоскости, взаимное расположение плоскостей, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости; общее и каноническое уравнение прямой в пространстве, угол между прямыми в пространстве, взаимное расположение прямой и плоскости; исследование поверхностей второго порядка методом параллельных сечений, канонический вид уравнений поверхностей второго порядка.** | 1 | 2 | 0 | 0 | ОПК-2.1 | Устный опрос |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Знать: основные понятия и методы аналитической геометрии, навыки использования математических методов аналитической геометрии в практической и профессиональной деятельности; /Лек/** | | | | | | |
| 1.5 | **Тема 2. Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка. Краткое содержание: определение и виды различных уравнений прямой на плоскости, условия параллельности и перпендикулярности прямых, угол между прямыми; вывод уравнений окружности, эллипса, гиперболы и параболы; плоскость, общее уравнение плоскости, взаимное расположение плоскостей, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости; общее и каноническое уравнение прямой в пространстве, угол между прямыми в пространстве, взаимное расположение прямой и плоскости; исследование поверхностей второго порядка методом параллельных сечений, канонический вид уравнений поверхностей второго порядка. Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи аналитической геометрии, использовать математические методы аналитической геометрии в практической и профессиональной деятельности; Владеть: навыками применять математические понятия аналитической геометрии при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении. /Пр/** | 1 | 8 | 0 | 0 | ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Тестирование Контрольная работа |
| 1.6 | **Тема 2. Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка. Изучить теоретический материал на основе лекций и рекомендуемой литературы; подготовится к практическим занятиям; устному опросу по вопросам для самоподготовки, решению задач. Краткое содержание: определение и виды различных уравнений прямой на плоскости, условия параллельности и перпендикулярности прямых, угол между прямыми; вывод уравнений окружности, эллипса, гиперболы и параболы; плоскость, общее уравнение плоскости, взаимное расположение плоскостей, угол** | 1 | 44 | 0 | 0 | ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Вопросы к самоподготовке |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **между плоскостями, расстояние от точки до плоскости; общее и каноническое уравнение прямой в пространстве, угол между прямыми в пространстве, взаимное расположение прямой и плоскости; исследование поверхностей второго порядка методом параллельных сечений, канонический вид уравнений поверхностей второго порядка.<br>Знать: основные понятия и методы аналитической геометрии, навыки использования математических методов аналитической геометрии в практической и профессиональной деятельности;<br>Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи аналитической геометрии, использовать математические методы аналитической геометрии в практической и профессиональной деятельности;<br>Владеть: навыками применять математические понятия аналитической геометрии при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении. /Ср/** | | | | | | |
| 1.7 | **Подготовка и проведение экзамена<br>Знать: основные понятия и методы линейной и векторной алгебры, и аналитической геометрии, использовать методы линейной и векторной алгебры, и аналитической геометрии в практической и профессиональной деятельности;<br>Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи линейной и векторной алгебры, и аналитической геометрии, использовать методы линейной и векторной алгебры, и аналитической геометрии в практической и профессиональной деятельности;<br>Владеть: навыками применять математические понятия линейной и векторной алгебры, и аналитической геометрии при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении.<br>/Экзамен/** | 1 | 36 | 0 | 0 | ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Вопросы к экзамену, итоговое тестирование |
| | **Раздел 2.Математический анализ** | | | | | | |
| 2.1 | **Тема 3. Функции и пределы. Непрерывность функции. Производная и ее применение.<br>Краткое содержание: определение функции, свойства функции, классификация функций; определение понятия предела числовой последовательности, свойства; определения понятия** | 2 | 2 | 0 | 0 | ОПК-2.1 | Устный опрос |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **предела функции, свойства, основные приемы вычисления пределов, первый и второй замечательные пределы; определение непрерывности функции, классификация точек разрыва; определение производной, правила дифференцирования, производная сложной, неявной, обратной, параметрической функций; применение производной при вычислении пределов функций; необходимое и достаточные условия нахождения промежутков возрастания и убывания; понятие точки экстремума, необходимое и достаточные условия существования точек экстремума; понятие точки перегиба, необходимое и достаточное условие существование точки перегиба, промежутки выпуклости и вогнутости; нахождение асимптот графиков функций, схема исследования функции и построения ее графика; определение производной нескольких независимых переменных, частные производные, экстремум функции двух независимых переменных. Знать: основные понятия и методы вычисления пределов числовых последовательностей и функций, основные понятия дифференциального исчисления, правила, методы и способы решения задач, использование методов математического анализа в практической и профессиональной деятельности; /Лек/** | | | | | | |
| 2.2 | **Тема 3. Функции и пределы. Непрерывность функции. Производная и ее применение. Краткое содержание: определение функции, свойства функции, классификация функций; определение понятия предела числовой последовательности, свойства; определения понятия предела функции, свойства, основные приемы вычисления пределов, первый и второй замечательные пределы; определение непрерывности функции, классификация точек разрыва и их определение; определение производной, правила дифференцирования, вычисление производной сложной, неявной, обратной, параметрической функций; применение производной при вычислении пределов функций; необходимое и достаточные условия нахождения промежутков возрастания и** | 2 | 8 | 0 | 0 | ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Тестирование Контрольная работа |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **убывания; понятие точки экстремума, необходимое и достаточные условия существования точек экстремума; понятие точки перегиба, необходимое и достаточное условие существование точки перегиба, нахождение промежутков выпуклости и вогнутости; нахождение асимптот графиков функций, схема исследования функции и построения ее графика; определение производной нескольких независимых переменных, частные производные, экстремум функции двух независимых переменных. Уметь: решать пределы числовых последовательностей и функций, свободно решать, обобщать, анализировать задачи дифференциального исчисления, использовать методы дифференциального исчисления в практической и профессиональной деятельности; Владеть: навыками применять методы дифференциального исчисления при описании типовых профессиональных задач. /Пр/** | | | | | | |
| 2.3 | **Тема 3. Функции и пределы. Непрерывность функции. Производная и ее применение. Изучить теоретический материал на основе лекций и рекомендуемой литературы; подготовится к практическим занятиям; устному опросу по вопросам для самоподготовки, решению задач. Краткое содержание: определение функции, свойства функции, классификация функций; определение понятия предела числовой последовательности, свойства; определения понятия предела функции, свойства, основные приемы вычисления пределов, первый и второй замечательные пределы; определение непрерывности функции, классификация точек разрыва; определение производной, правила дифференцирования, производная сложной, неявной, обратной, параметрической функций; применение производной при вычислении пределов функций; необходимое и достаточные условия нахождения промежутков возрастания и убывания; понятие точки экстремума, необходимое и достаточные условия существования точек экстремума; понятие точки перегиба, необходимое и достаточное условие существование точки перегиба,** | 2 | 46 | 0 | 0 | ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Вопросы к самоподготовке |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **промежутки выпуклости и вогнутости; нахождение асимптот графиков функций, схема исследования функции и построения ее графика; определение производной нескольких независимых переменных, частные производные, экстремум функции двух независимых переменных.<br>Знать: основные понятия и методы вычисления пределов числовых последовательностей и функций, основные понятия дифференциального исчисления, правила, методы и способы решения задач, использование методов математического анализа в практической и профессиональной деятельности;<br>Уметь: решать пределы числовых последовательностей и функций, свободно решать, обобщать, анализировать задачи дифференциального исчисления, использовать методы дифференциального исчисления в практической и профессиональной деятельности;<br>Владеть: навыками применять методы дифференциального исчисления при описании типовых профессиональных задач.<br>/Ср/** | | | | | | |
| 2.4 | **Тема 4. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Кратные интегралы.<br>Краткое содержание: определение понятия первообразная, неопределенный интеграл, свойства неопределенного интеграла; метод непосредственного интегрирования, метод подстановки, метод интегрирования по частям, интегрирования рациональных дробей, интегрирование тригонометрических функций, интегрирование иррациональных функций; определение и задача приводящая к понятию определенный интеграл, свойства определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница, основные методы вычисления определенного интеграла, приложения определенного интеграла к решениям задач физики и геометрии; определения и правила вычисления несобственных интегралов первого и второго рода, их приложения; определения кратных интегралов, их свойства,** | 2 | 2 | 0 | 0 | ОПК-2.1 | Устный опрос |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **правила вычисления и приложения. Знать: основные понятия интегрального исчисления, использование методов интегрального исчисления в практической и профессиональной деятельности; /Лек/** | | | | | | |
| 2.5 | **Тема 4. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Кратные интегралы. Краткое содержание: определение понятия первообразная, неопределенный интеграл, свойства неопределенного интеграла; метод непосредственного интегрирования, метод подстановки, метод интегрирования по частям, интегрирования рациональных дробей, интегрирование тригонометрических функций, интегрирование иррациональных функций; определение и задача приводящая к понятию определенный интеграл, свойства определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница, основные методы вычисления определенного интеграла, приложения определенного интеграла к решениям задач физики и геометрии; определения и правила вычисления несобственных интегралов первого и второго рода, их приложения; определения кратных интегралов, их свойства, правила вычисления и приложения. Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи интегрального исчисления использовать методы интегрального исчисления в практической и профессиональной деятельности; Владеть: навыками для решения задач интегрального исчисления при описании типовых профессиональных задач. /Пр/** | 2 | 8 | 0 | 0 | ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Тестирование Контрольная работа |
| 2.6 | **Тема 4. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Кратные интегралы. Изучить теоретический материал на основе лекций и рекомендуемой литературы; подготовится к практическим занятиям; устному опросу по вопросам для** | 2 | 42 | 0 | 0 | ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Вопросы к самоподготовке |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **самоподготовки, решению задач. Краткое содержание: определение понятия первообразная, неопределенный интеграл, свойства неопределенного интеграла; метод непосредственного интегрирования, метод подстановки, метод интегрирования по частям, интегрирования рациональных дробей, интегрирование тригонометрических функций, интегрирование иррациональных функций; определение и задача приводящая к понятию определенный интеграл, свойства определенного интеграла, формула Ньютона-Лейбница, основные методы вычисления определенного интеграла, приложения определенного интеграла к решениям задач физики и геометрии; определения и правила вычисления несобственных интегралов первого и второго рода, их приложения; определения кратных интегралов, их свойства, правила вычисления и приложения. Знать: основные понятия интегрального исчисления, использование методов интегрального исчисления в практической и профессиональной деятельности; Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи интегрального исчисления использовать методы интегрального исчисления в практической и профессиональной деятельности; Владеть: навыками для решения задач интегрального исчисления при описании типовых профессиональных задач. /Ср/** | | | | | | |
| 2.7 | **Подготовка и проведение экзамена. Знать: основные понятия и методы вычисления пределов числовых последовательностей и функций, основные понятия дифференциального и интегрального исчисления, правила, методы и способы решения задач, использование методов математического анализа в практической и профессиональной деятельности; Уметь: решать пределы числовых последовательностей и функций, свободно решать, обобщать, анализировать задачи дифференциального и интегрального исчисления, использовать методы дифференциального и** | 2 | 36 | 0 | 0 | ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Вопросы к экзамену, итоговое тестирование |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **интегрального исчисления в практической и профессиональной деятельности;<br>Владеть: навыками применять методы дифференциального и интегрального исчисления при описании типовых профессиональных задач.<br>/Экзамен/** | | | | | | |
| | **Раздел 3.Ряды. Обыкновенные дифференциальные уравнения** | | | | | | |
| 3.1 | **Тема 5. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков.<br>Краткое содержание: понятие дифференциального уравнения первого порядка, задача Коши, виды дифференциальных уравнений, решение уравнений с разделяющими переменными, способы решения однородных дифференциальных уравнений первого порядка, решение линейных уравнений, уравнений Бернулли, решение уравнений в полных дифференциалах, решение дифференциальные уравнения высших порядков, решение однородных и неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.<br>Знать: основные понятия, методы и правила решения дифференциальных уравнений, использовать методы математического анализа в практической и профессиональной деятельности;<br><br>/Лек/** | 3 | 2 | 0 | 0 | ОПК-2.1 | Устный опрос |
| 3.2 | **Тема 5. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков.<br>Краткое содержание: понятие дифференциального уравнения первого порядка, задача Коши, виды дифференциальных уравнений, решение уравнений с разделяющими переменными, способы решения однородных дифференциальных уравнений первого порядка, решение линейных уравнений, уравнений Бернулли, решение уравнений в полных дифференциалах, решение дифференциальные уравнения высших порядков, решение однородных и неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.<br>Уметь: свободно решать дифференциальные уравнения,** | 3 | 8 | 0 | 0 | ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Тестирование Контрольная работа |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **использовать методы математического анализа в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения.**<br>**Владеть: навыками применять методы решения дифференциальных уравнений при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении.**<br>**/Пр/** | | | | | | |
| 3.3 | **Тема 5. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков.**<br>**Изучить теоретический материал на основе лекций и рекомендуемой литературы; подготовится к практическим занятиям; устному опросу по вопросам для самоподготовки, решению задач.**<br>**Краткое содержание: понятие дифференциального уравнения первого порядка, задача Коши, виды дифференциальных уравнений, решение уравнений с разделяющими переменными, способы решения однородных дифференциальных уравнений первого порядка, решение линейных уравнений, уравнений Бернулли, решение уравнений в полных дифференциалах, решение дифференциальные уравнения высших порядков, решение однородных и неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.**<br>**Знать: основные понятия, методы и правила решения дифференциальных уравнений, использовать методы математического анализа в практической и профессиональной деятельности;**<br>**Уметь: свободно решать дифференциальные уравнения, использовать методы математического анализа в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке, строить логически обоснованные рассуждения.**<br>**Владеть: навыками применять методы решения дифференциальных уравнений при описании типовых** | 3 | 42 | 0 | 0 | ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Вопросы к самоподготовке |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **профессиональных задач и использование математических методов при их решении. /Ср/** | | | | | | |
| 3.4 | **Тема 6. Ряды. Числовые ряды. Ряды с положительными членами. Знакочередующиеся ряды. Функциональные ряды, степенные ряды. Приближенные вычисления значений функций с помощью степенных рядов. Применение степенных рядов к вычислению пределов и определенных интегралов. Ряд Фурье. Комплексные числа. Интеграл Фурье.**<br>**Краткое содержание: понятие числового ряда, необходимое условие сходимости числовых рядов, достаточные признаки сходимости числовых рядов; понятие знакочередующегося и знакопеременного ряда, признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов, абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов; определение функционального и степенного ряда, радиус и интервал сходимости степенных рядов, разложение функций в степенные ряды, применение степенных рядов в приближенном вычислении; понятие ряда Фурье.**<br>**Знать: основные понятия по теме ряды, использование методов математического анализа в практической и профессиональной деятельности;**<br><br>**/Лек/** | 3 | 2 | 0 | 0 | ОПК-2.1 | Устный опрос |
| 3.5 | **Тема 6. Ряды. Числовые ряды. Ряды с положительными членами. Знакочередующиеся ряды. Функциональные ряды, степенные ряды. Приближенные вычисления значений функций с помощью степенных рядов. Применение степенных рядов к вычислению пределов и определенных интегралов. Ряд Фурье. Комплексные числа. Интеграл Фурье.**<br>**Краткое содержание: понятие числового ряда, необходимое условие сходимости числовых рядов, достаточные признаки сходимости числовых рядов; понятие знакочередующегося и знакопеременного ряда, признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов, абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов; определение функционального и степенного ряда, радиус и интервал сходимости степенных рядов, разложение функций в степенные ряды, применение степенных рядов** | 3 | 8 | 0 | 0 | ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Тестирование Контрольная работа |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **в приближенном вычислении; понятие ряда Фурье.<br>Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи по теме ряды, использовать методы математического анализа в практической и профессиональной деятельности;<br>Владеть: навыками применять методы теории рядов при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении. /Пр/** | | | | | | |
| 3.6 | **Тема 6. Ряды. Числовые ряды. Ряды с положительными членами. Знакочередующиеся ряды. Функциональные ряды, степенные ряды. Приближенные вычисления значений функций с помощью степенных рядов. Применение степенных рядов к вычислению пределов и определенных интегралов. Ряд Фурье. Комплексные числа. Интеграл Фурье.<br>Изучить теоретический материал на основе лекций и рекомендуемой литературы; подготовится к практическим занятиям; устному опросу по вопросам для самоподготовки, решению задач.<br>Краткое содержание: понятие числового ряда, необходимое условие сходимости числовых рядов, достаточные признаки сходимости числовых рядов; понятие знакочередующегося и знакопеременного ряда, признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов, абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов; определение функционального и степенного ряда, радиус и интервал сходимости степенных рядов, разложение функций в степенные ряды, применение степенных рядов в приближенном вычислении; понятие ряда Фурье.<br>Знать: основные понятия по теме ряды, использование методов математического анализа в практической и профессиональной деятельности;<br>Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи по теме ряды, использовать методы математического анализа в практической и профессиональной деятельности;<br>Владеть: навыками применять методы теории рядов при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении. /Ср/** | 3 | 46 | 0 | 0 | ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Вопросы к самоподготовке |
| 3.7 | **Подготовка и проведение экзамена.<br>Знать: основные понятия по теме ряды, методы и правила решения** | 3 | 36 | 0 | 0 | ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Вопросы к экзамену, итоговое тестирование |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **дифференциальных уравнений, использовать методы математического анализа в практической и профессиональной деятельности;<br>Уметь: свободно решать дифференциальные уравнения, обобщать и анализировать задачи по теме ряды, использовать методы математического анализа в практической и профессиональной деятельности;<br>Владеть: навыками применять методы решения дифференциальных уравнений и теории рядов при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении.<br>/Экзамен/** | | | | | | |
| | **Раздел 4.Теория вероятностей и математическая статистика** | | | | | | |
| 4.1 | **Тема 7. Случайные события. Случайные величины.<br>Краткое содержание: понятие случайного события, виды случайных событий, классическое определение вероятности, свойства вероятности, статистическое определение вероятности, его свойство; определение суммы и произведения события, теоремы сложения и умножения, следствия из них; формула полной вероятности, формула Байеса; формула Бернулли, формула Пуассона, локальная и интегральная формула Муавра Лапласа; виды случайных величин, законы распределения случайных величин, числовые характеристики случайных величин; двумерная случайная величина, закон больших чисел.<br>Знать: основные понятия теории вероятностей, использовать методы теории вероятностей в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач;<br>/Лек/** | 4 | 2 | 0 | 0 | ОПК-2.1 | Устный опрос |
| 4.2 | **Тема 7. Случайные события. Случайные величины.<br>Краткое содержание: понятие случайного события, виды случайных событий, классическое определение вероятности, свойства вероятности, статистическое определение вероятности, его свойство; определение суммы и произведения события, теоремы сложения и умножения, следствия из них; формула полной вероятности, формула Байеса; формула Бернулли, формула Пуассона, локальная и интегральная формула Муавра Лапласа; виды случайных** | 4 | 8 | 0 | 0 | ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Тестирование Контрольная работа |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **величин, законы распределения случайных величин, числовые характеристики случайных величин; двумерная случайная величина, закон больших чисел. Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи теории вероятностей, использовать методы теории вероятностей в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке; Владеть: навыками применять методы теории вероятностей при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении. /Пр/** | | | | | | |
| 4.3 | **Тема 7. Случайные события. Случайные величины. Изучить теоретический материал на основе лекций и рекомендуемой литературы; подготовится к практическим занятиям; устному опросу по вопросам для самоподготовки, решению задач. Краткое содержание: понятие случайного события, виды случайных событий, классическое определение вероятности, свойства вероятности, статистическое определение вероятности, его свойство; определение суммы и произведения события, теоремы сложения и умножения, следствия из них; формула полной вероятности, формула Байеса; формула Бернулли, формула Пуассона, локальная и интегральная формула Муавра Лапласа; виды случайных величин, законы распределения случайных величин, числовые характеристики случайных величин; двумерная случайная величина, закон больших чисел. Знать: основные понятия теории вероятностей, использовать методы теории вероятностей в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач; Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи теории вероятностей, использовать методы теории вероятностей в практической и профессиональной деятельности; разбираться в профессиональных вопросах, сформулированных на математическом языке; Владеть: навыками применять методы теории вероятностей при описании типовых профессиональных задач и использование математических** | 4 | 48 | 0 | 0 | ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Вопросы к самоподготовке |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **методов при их решении. /Ср/** | | | | | | |
| 4.4 | **Тема 8. Математическая статистика Генеральная совокупность. Выборка и способы ее организации. Оценки параметров. Статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных. Краткое содержание: понятие генеральной и выборочной совокупности, статистическое распределение выборки, полигон и гистограмма; точечные и интервальные оценки, статистические оценки, проверка гипотез. Знать: основные понятия математической статистики, использовать методы математической статистики в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных; /Лек/** | 4 | 2 | 0 | 0 | ОПК-2.1 | Устный опрос |
| 4.5 | **Тема 8. Математическая статистика Генеральная совокупность. Выборка и способы ее организации. Оценки параметров. Статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных. Краткое содержание: понятие генеральной и выборочной совокупности, статистическое распределение выборки, полигон и гистограмма; точечные и интервальные оценки, статистические оценки, проверка гипотез. Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи математической статистики, использовать методы математической статистики в практической и профессиональной деятельности; Владеть: навыками применять методы математической статистики при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении. /Пр/** | 4 | 8 | 0 | 0 | ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Тестирование |
| 4.6 | **Тема 8. Математическая статистика Генеральная совокупность. Выборка и способы ее организации. Оценки параметров. Статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных. Изучить теоретический материал на основе лекций и рекомендуемой литературы; подготовится к практическим занятиям; устному опросу по вопросам для** | 4 | 40 | 0 | 0 | ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Вопросы к самоподготовке |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **самоподготовки, решению задач. Краткое содержание: понятие генеральной и выборочной совокупности, статистическое распределение выборки, полигон и гистограмма; точечные и интервальные оценки, статистические оценки, проверка гипотез. Знать: основные понятия математической статистики, использовать методы математической статистики в практической и профессиональной деятельности, алгоритмы решения стандартных задач, методы математической обработки данных; Уметь: свободно решать, обобщать, анализировать задачи математической статистики, использовать методы математической статистики в практической и профессиональной деятельности; Владеть: навыками применять методы математической статистики при описании типовых профессиональных задач и использование математических методов при их решении. /Ср/** | | | | | | |
| 4.7 | **Подготовка и проведение экзамена. ОПК-2.1 Знает методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения управленческих задач, современные интеллектуально-поисковые системы, программные продукты для решения профессиональных задач ОПК-2.2 Умеет выбирать и использовать адекватные содержанию профессиональных задач методы обработки и анализа данных, оценивать возможности и целесообразность использования цифровых технологий в деятельности организации ОПК-2.3 Владеет навыками использования современного инструментария обработки и интеллектуального анализа информации, необходимых для решения поставленных управленческих задач /Экзамен/** | 4 | 36 | 0 | 0 | ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3 | Вопросы к экзамену, итоговое тестирование |

**Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:**
***Технология обучения в сотрудничестве***

Технология обучения в сотрудничестве используется в образовательной практике для преодоления последствий индивидуального характера учебной деятельности субъектов и их стремлений исключительно к индивидуальным образовательным достижениям. Она позволяет обогатить опыт и приобрести через учебный труд те навыки совместимой деятельности, которые затем могут стать необходимыми в будущей профессиональной и социальной деятельности в течение жизни. Цель технологии состоит в формировании умений у субъектов образовательного процесса эффективно работать сообща во временных командах и группах и добиваться качественных образовательных результатов

***Технология проблемного обучения***

Это такая организация педагогического процесса, когда обучающийся систематически включается преподавателем в поиск решения новых для него проблем. Структура процесса проблемного обучения представляет собой систему связанных между собой и усложняющихся проблемных ситуаций. Они стимулируют интерес учащихся, заставляют их анализировать ситуацию, выделяя известные и неизвестные данные, выдвигать предположения по решению проблемы и проверке правильности этих предположений, таким образом, учащийся самостоятельно выстраивает траекторию своей учебной деятельности. Концепция проблемного обучения имеет в своей основе развитие, а не усвоение знаний, вместе с тем, в ней заложена идея большей прочности знаний при их самостоятельном приобретении учащимся

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося (далее - СРС) – это планируемая учебная, практическая, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время (свободное от аудиторных учебных занятий) по заданию и при методическом руководстве научно-педагогического работника (далее – преподаватель) и (или) лиц, привлекаемых к реализации основных профессиональных образовательных программ на иных условиях, но без их непосредственного участия.
СРС по заданию и при методическом руководстве преподавателя и (или) лиц, привлекаемых к реализации основных профессиональных образовательных программ на иных условиях, реализуется во время групповых консультаций и (или) индивидуальной работы обучающихся с преподавателями Университета и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальных консультаций), а также во время текущего контроля выполнения заданий, отнесенных к самостоятельной работе обучающихся.
Целью СРС является овладение формирование компетенций через овладение знаниями, умениями и навыками профессиональной деятельности по направлению подготовки (специальности). Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося.
Формы самостоятельной работы обучающихся определяются преподавателями кафедр Университета при разработке рабочих программ дисциплин (модулей), рабочих программ практик, программ государственной итоговой (итоговой) аттестации, методических указаний по выполнению практических, лабораторных работ, написанию курсовых работ/проектов и ВКР в соответствии с их содержанием.
В Университете оборудованы специальные помещения для самостоятельной работы обучающихся. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1. Перечень компетенций с указанием уровней их сформированности

**ОПК-2:Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем;**

***Недостаточный уровень:***

Знания методов сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения управленческих задач, современные интеллектуально-поисковые системы, программные продукты для решения профессиональных задач отсутствуют.

Умения выбирать и использовать адекватные содержанию профессиональных задач методы обработки и анализа данных, оценивать возможности и целесообразность использования цифровых технологий в деятельности организации не сформированы.

Не владеет навыками использования современного инструментария обработки и интеллектуального анализа информации.

***Пороговый уровень:***

Сформированы базовые структуры знания методов сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения управленческих задач, современные интеллектуально-поисковые системы, программные продукты для решения профессиональных задач.

Умения выбирать и использовать адекватные содержанию профессиональных задач методы обработки и анализа данных, оценивать возможности и целесообразность использования цифровых технологий в деятельности организации фрагментарны и носят репродуктивный характер.

Владеет навыками использования современного инструментария обработки информации.

***Продвинутый уровень:***

Знания методов сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения управленческих задач, современные интеллектуально-поисковые системы, программные продукты для решения профессиональных задач обширные, системные.

Умения выбирать и использовать адекватные содержанию профессиональных задач методы обработки и анализа данных, оценивать возможности и целесообразность использования цифровых технологий в деятельности организации носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий.

Владеет навыками использования современного инструментария обработки и интеллектуального анализа информации.

***Высокий уровень:***

Знания методов сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения управленческих задач, современные интеллектуально-поисковые системы, программные продукты для решения профессиональных задач твердые, аргументированные, всесторонние.

Умения выбирать и использовать адекватные содержанию профессиональных задач методы обработки и анализа данных, оценивать возможности и целесообразность использования цифровых технологий в деятельности организации успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.

Владеет навыками использования современного инструментария обработки и интеллектуального анализа информации, необходимых для решения поставленных управленческих зада

**6.2. Описание критериев оценивания успеваемости**

| НЕДОСТАТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ | ПОРОГОВЫЙ УРОВЕНЬ | ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ | ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ |
|---|---|---|---|
| Обучающийся демонстрирует:<br>- существенные пробелы в знаниях учебного материала;<br>- принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;<br>- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;<br>- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины (модуля);<br>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности. | Обучающийся демонстрирует:<br>- знания теоретического материала;<br>- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;<br>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;<br>- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины (модуля);<br>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить. | Обучающийся демонстрирует:<br>- знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;<br>- твердые знания теоретического материала;<br>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;<br>- правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы;<br>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;<br>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины (модуля);<br>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам;<br>- незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы. | Обучающийся демонстрирует:<br>- глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;<br>- полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;<br>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;<br>- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора;<br>- умение решать практические задания;<br>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы. |
| **Оценка «незачет», «неудовлетворительно»** | **Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»** | **Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»** | **Оценка «зачтено/отлично», «отлично»** |

**6.3. Оценочные средства текущего контроля**

Вопросы к самоподготовке см. Приложение № 1
Контрольные работы см. Приложение № 2.
Тестовые задания см. Приложение № 3.
Вопросы для устного опроса. см. Приложение 5

**6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации**

Оценочные задания для промежуточного контроля см. Приложение № 4.

**6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**

Учебным планом не предусмотрено

**6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Методические рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения

пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.
Работа с рекомендованной литературой:
При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:
- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантных задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;
- выполнение контрольных работ;
- работу с тестами.
При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине (модуле). Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);
- выполнение необходимых расчетов и экспериментов;
- оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;
- по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала.
Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.
Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования к структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.
Структура отчёта:
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;

- ход выполнения работы;
- выводы.
Дополнительные элементы:
- приложения;
- библиографический список.
Требования к содержанию отчёта:
1. Титульный лист
В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.
В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова "тема" и в кавычки не заключается.
Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.
В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).
2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.
3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.
4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.
5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.
Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не 15 мм.
Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.
Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата: информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата: должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.
Структура реферата:
1. Титульный лист
2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.
4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.
5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.
6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».
При проверке реферата оцениваются:
- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.
Правила написания научных текстов (реферат):
Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во

время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.
• Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
• Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
• Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
• Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
• Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
• Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины (модуля) ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:
- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.
Коллоквиум - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.
Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов,
воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма

учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис).

Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение.
Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой.
Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.
Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины (модуля).

Методические рекомендации по подготовке к тестированию/ итоговому тестированию

Тестирование/итоговое тестирование – это система стандартизированных заданий, определенного содержания и упорядоченных в рамках определенной стратегии предъявления, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков по дисциплине (модулю). Тестирование позволяет оценить у студентов уровень знаний фактического материала, умения логически мыслить, способности к рефлексии и творческому подходу к решению поставленной задачи на каждом этапе их обучения.
При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:
- четко выяснить все условия тестирования заранее (сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов);
- проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- проработать информационный материал по разделу дисциплине;
- конспективно выписать из соответствующих разделов учебной дисциплины основные понятия, ключевые идеи, теоретические концепции и подходы;
- повторить теоретический материал лекций, самостоятельно изученной учебной и научной литературы, семинарских занятий.
При выполнении тестовых заданий рекомендуется:
- внимательно полностью прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные из них (их может быть несколько);
- при затруднении при ответе на сложный для студента вопрос целесообразно переходить к другим вопросам теста. По завершению ответов на все последующие вопросы теста необходимо вернуться к трудному вопросу и дать на него

продуманный ответ;
- по окончании тестирования следует проверить правильность данных ответов на вопросы теста, чтобы избежать механических ошибок.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной дисциплине (модулю). Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки
вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для
систематизации знаний.

Методические рекомендации по подготовке к зачету/зачету с оценкой

В ходе подготовки к зачету/зачету с оценкой студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету/зачету с оценкой необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине (модулю). В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:
- программой дисциплины (модуля);
- перечнем знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету/зачету с оценкой.
После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине (модулю). Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину (модуль) и создать хорошую базу для сдачи зачета/зачета с оценкой.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| **7.1. Рекомендуемая литература** | |
| **7.1.1. Основная литература** | |
| Л.1.1 | Антонов В. И., Копелевич Ф. И. Элементарная и высшая математика [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2026. - 136 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/510296 |
| Л.1.2 | Гладун А. В. Высшая математика: методические указания по подготовке к практическим занятиям. В 4-х ч. Ч. 2 [Электронный ресурс]:. - Ульяновск: УИ ГА, 2025. - 131 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/508746 |
| Л.1.3 | Макаров С.И. Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: КноРус, 2024. - 320 с. – Режим доступа: https://book.ru/book/954837 |
| Л.1.4 | Лобкова Н. И., Максимов Ю. Д., Хватов Ю. А. Высшая математика для экономистов и менеджеров [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 520 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/424949 |
| Л.1.5 | Черняк Т. А. Высшая математика [Электронный ресурс]:методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольных заданий. для студентов всех специализаций и профилей. очной и заочной формы обучения. - Санкт-Петербург: СПБГУ ГА им. А.А. Новикова, 2024. - 165 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/438716 |
| Л.1.6 | Дорофеева С. И., Гараев Т. К., Лазарева И. А., Погодина А. Ю. Высшая математика Введение в математику. Теория пределов [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Казань: КНИТУ-КАИ, 2024. - 108 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/453278 |
| Л.1.7 | Вербная В. П., Григоренко О. В., Логачёва О. М., Павловская О. Г. Высшая математика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: СГУГиТ, 2024. - 141 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/484886 |
| Л.1.8 | Горелов Г. Н., Горлач Б. А., Додонова Н. Л., Ефимов Е. А., Подклетнова С. В., Ростова Е. П. Высшая математика. Практикум для студентов технических и экономических специальностей [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 676 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/296987 |
| Л.1.9 | Татарников О.В., Швед Е.В. Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс]:Учебник. - Москва: КноРус, 2023. - 630 с. – Режим доступа: https://book.ru/book/947206 |
| Л.1.10 | Максименко В.Н., Икрянников В.И., Шварц Э.Б., Максименко В.Н. Высшая математика. Практикум [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: КноРус, 2023. - 436 с. – Режим доступа: https://book.ru/book/947632 |
| Л.1.11 | Макаров С.И. Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: КноРус, 2023. - 320 с. – Режим доступа: https://book.ru/book/947276 |

| | |
|---|---|
| Л.1.12 | Антонов В. И., Копелевич Ф. И. Элементарная и высшая математика [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 136 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/351806 |
| **7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства** | |
| 7.2.1 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition |
| 7.2.2 | Microsoft Office 2013 Pro Plus |
| 7.2.3 | Microsoft Windows 10 Pro |
| **7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет** | |
| 7.3.1 | Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/ |
| 7.3.2 | Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/ |
| 7.3.3 | Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: https://book.ru/ |
| 7.3.4 | "Электронная библиотека учебников" . Режим доступа: http://studentam.net/ |
| 7.3.5 | ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: https://razoom.mgutm.ru/ |
| 7.3.6 | Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: https://www.elibrary.ru/ |

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| 8.1 | Адрес: 215119, Смоленская область, Вяземский район, город Вязьма, ул. Ленина, д. 77: аудитория 18-1311 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Учебно-наглядные пособия |
| 8.2 | Адрес: 215119, Смоленская область, Вяземский район, город Вязьма, ул. Ленина, д. 77: аудитория 18-1214 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Комплектация лингафонного кабинета Диалог-М (8 мест): 1. Пульт управления преподавателя с ЖК-дисплеем – 1 шт. 2. Парные блоки для подключения учащихся (4 штуки). 3. Комплект кабелей для подключения оборудования. 4. Наушники с микрофонами (9 штук). 5. Программное обеспечение «MobiDic». 6. Руководство на русском языке. Учебно-наглядные пособия |
| 8.3 | Адрес: 215119, Смоленская область, Вяземский район, город Вязьма, ул. Ленина, д. 77: аудитория 18-1216 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска |
| 8.4 | Адрес: 215119, Смоленская область, Вяземский район, город Вязьма, ул. Ленина, д. 77: аудитория 18-1204 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска |

## 9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

**Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы**
Руководитель ОПОП
_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
**Системной автоматизации и информационных технологий**
Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Кузьмин Константин Анатольевич_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
**Технологии продуктов питания, предпринимательства и экономики**
Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Степаненкова Людмила Николаевна _____

==========

**Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы**
Руководитель ОПОП
_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
**Системной автоматизации и информационных технологий**
Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Кузьмин Константин Анатольевич_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
**Технологии продуктов питания, предпринимательства и экономики**
Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Степаненкова Людмила Николаевна _____

==========

**Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы**
Руководитель ОПОП
_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
**Системной автоматизации и информационных технологий**
Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Кузьмин Константин Анатольевич_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
**Технологии продуктов питания, предпринимательства и экономики**
Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Степаненкова Людмила Николаевна _____

==========

**Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы**
Руководитель ОПОП
_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
**Системной автоматизации и информационных технологий**
Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой Кузьмин Константин Анатольевич_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
**Технологии продуктов питания, предпринимательства и экономики**
Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой Степаненкова Людмила Николаевна _____

Приложение 1

**Вопросы к самоподготовке**

Тема 1. Матрицы и определители. Исследование системы линейных уравнений. Векторы, операции над векторами.

1. Какому условию должна удовлетворять матрица, чтобы для неё существовала обратная матрица?
2. Как найти обратную матрицу?
3. Что называется рангом матрицы? Как вычислить ранг матрицы?
4. При каком условии система линейных уравнений имеет единственное решение?
5. При каком условии система n линейных однородных уравнений с n неизвестными имеет ненулевое решение?
6. Каковы условия компланарности трёх векторов и как они выражаются через координаты векторов?
7. Вычислить $A^T$-3B, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 6 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$
8. Вычислить определитель третьего порядка $\begin{vmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 4 & 3 & 2 \\ 2 & 3 & 1 \end{vmatrix}$
9. Установить, компланарны ли векторы $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$, если $\vec{a} = (3; -2; 1)$; $\vec{b} = (2; 1; 2)$; $\vec{c} = (1; 9; -11)$.
10. Найти матрицу, обратную для матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -4 & 6 & 5 \\ 2 & -1 & 4 \end{pmatrix}$.
11. Решить систему уравнений $\begin{cases} 3x + 2y + z = 5, \\ 2x + 3y + z = 1, \\ 2x + y + 3z = 11. \end{cases}$
12. Параллелепипед построен на векторах $\vec{a} = 3\vec{\imath} + 4\vec{\jmath}$, $\vec{b} = -3\vec{\jmath} + \vec{k}$, $\vec{c} = 2\vec{\jmath} + 5\vec{k}$, вычислить его объём. Правой или левой будет связка векторов $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$?

Тема 2 Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.

1. Как можно найти угловой коэффициент прямой, если известно её общее уравнение?
2. Можно ли найти угловой коэффициент прямой, не составляя её уравнения, если известны две её точки? Если да, то как это сделать?
3. Напишите уравнение прямой проходящей через данную точку в данном направлении.
4. Как найти расстояние от данной точки до прямой, заданной уравнением общего вида?
5. Сформулируйте определения эллипса, гиперболы и параболы.
6. Что называется эксцентриситетом эллипса и гиперболы и какие значения он может иметь для каждой из этих линий?
7. Составить каноническое уравнение эллипса, если его полуоси соответственно равны 6 и 3.
8. Даны точки $M_1(0,-1,3)$ и $M_2(1,3,5)$. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку M1 и перпендикулярной к вектору $\overline{n} = \overline{M_1 M_2}$.
9. Написать уравнения прямой, проходящей через точку A(4,3,0) и параллельной вектору $\overline{p} = \{-1,1,1\}$.
10. Найти точку пересечения прямой с плоскостью: $\frac{x}{2} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+1}{2}$, $x + 2y + 3z - 29 = 0$.
11. Определить вид поверхности, заданной уравнениями: $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} - \frac{3z^2}{25} = 1$; $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 2z$; $z - 2 = x^2 + y^2$; $x^2 - y^2 - z^2 = 0$.

Тема 3. Функции и пределы. Непрерывность функции. Производная и ее применение.

1. Что называется функцией?
2. Что называется областью определения функции?
3. Перечислите основные элементарные функции.
4. Что называется бесконечно малой функцией?
5. Какая функция называется непрерывной в точке?
6. Какая точка называется точкой разрыва I рода, II рода (в чём отличие)?
7. Что является наибольшим и наименьшим значением функции на отрезке?
8. В чём состоит геометрический, механический смысл производной?
9. Сформулируйте общие правила дифференцирования функции и напишите формулы дифференцирования основных элементарных функций.
10. Как находится производная сложной функции?
11. Как найти производную неявной функции?
12. Как находится производная функции, заданной параметрически?

13. Дать понятие производных высшего порядка.
14. Найти производную сложной функции $y=tg^3 x^2$.
15. Применяя логарифмическое дифференцирование найти производную $z=(\cos\alpha)^{\sin 2\alpha}$.
16. Как найти интервалы возрастания и убывания функции?
17. Что называют точками экстремума функции и как находятся?
18. Как найти наибольшее и наименьшее значение функции?
19. Как найти интервалы выпуклости, вогнутости графика функции, точки перегиба?
20. Что называют асимтотой кривой y=f(x)?
21. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $u=x^3-3x^2-9x+35$ на отрезке $[-4;4]$.
22. Что называется линией уровня, поверхностью уровня функции *u=f(x,y,z)*?
23. Как определяются частные производные функции z=f(x,y)?
24. Что называют полным дифференциалом функции z=f(x,y)?
25. Как находятся производные сложной и неявной функции двух независимых переменных?
26. Как находятся условные экстремумы функции f(x,y)?

Тема 4. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Кратные интегралы.

1. Сформулируйте определение первообразной функции.
2. Что называется неопределённым интегралом? Каков его геометрический смысл и основные свойства?
3. Каковы основные методы интегрирования функций?
4. Найти неопределённые интегралы 1) $\int \frac{arctgx}{1+x^2}dx$; 2) $\int e^{cos^2 x}\, sin\, 2x dx$.
5. Найти неопределённые интегралы: 1) $\int x\, ln\, x\, dx$, 2) $\int e^x\, sin\, x\, dx$.
6. Найти неопределённые интегралы: 1) $\int \frac{dx}{x^3-2x^2+x}$; 2) $\int \frac{dx}{x^4-1}$.
7. Найти интегралы: 1) $\int \frac{cos^3 x+1}{sin^2 x}dx$; 2) $\int \frac{dx}{3\, sin\, x+4\, cos\, x}$.
8. Найти неопределённые интегралы: 1) $\int \frac{x-1}{\sqrt{2x-1}}dx$; 2) $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2}+2\sqrt{x}}$.
9. Сформулируйте определение определенного интеграла.
10. Перечислите свойства определенного интеграла.
11. Перечислите приложения определенного интеграла.
12. Укажите методы интегрирования определенного интеграла.
13. Дайте определение несобственного интеграла первого рода.
14. Дайте определение несобственного интеграла второго рода.
15. Сформулируйте определение двойного интеграла.
16. Сформулируйте приемы вычисления двойного интеграла.
17. Перечислите приложения двойного интеграла.
18. Сформулируйте определение тройного интеграла.
19. Сформулируйте приемы вычисления тройного интеграла.
20. Перечислите приложения тройного интеграла.

Тема 5. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков.

1. Дайте определение понятия дифференциального уравнения (обыкновенного).
2. Как определяется порядок дифференциального уравнения.
3. Правило нахождения общего и частного решения дифференциального уравнения.
4. Дайте определение дифференциальное уравнение 1-го порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения
5. Сформулируйте правило решения дифференциального уравнение 1-го порядка с разделяющимися переменными.
6. Сформулируйте правило решения однородного дифференциального уравнения 1-го порядка.
7. Сформулируйте правило решения линейного дифференциального уравнения 1-го порядка.
8. Сформулируйте правило решения дифференциального
9. уравнения 2-го порядка, не содержащие в явном виде независимую переменную X (понижение порядка).
10. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, не содержащие в явном виде искомой функции У (понижение порядка).
11. Однородное линейное дифференциальное уравнение 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Общее решение.
12. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Общее и частное решения. Задача Коши.
13. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью вида f(x) = $e^{dx}$(M Cosx + N Sinx).

14. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью вида $f(x) = Pn(x)e^{dx}$

Тема 6. Ряды. Числовые ряды. Ряды с положительными членами. Знакочередующиеся ряды.
Функциональные ряды, степенные ряды. Приближенные вычисления значений функций с помощью степенных рядов. Применение степенных рядов к вычислению пределов и определенных интегралов. Ряд Фурье. Комплексные числа. Интеграл Фурье.

1. Дайте определение числового ряды.
2. Сформулируйте необходимый и достаточные признаки сходимости.
3. Сформулируйте определение знакопеременного и знакочередующегося рядов.
4. Сформулируйте признак абсолютной и условной сходимости знакопеременных рядов.
5. Дайте определение степенного ряда.
6. Сформулируйте теорему Абеля.
7. Как найти интервал сходимости, радиус сходимости?
8. Запишите общий вид ряда Тейлора и Маклорена.
9. Как применяются степенные ряды в приближенном вычислении.
10. Дайте определение тригонометрического ряда.
11. Как определяется сходимость ряда Фурье?
12. Запишите вид ряда Фурье для четных и нечетных функций.
13. Запишите ряд Фурье с периодом 2l.
14. Перечислите приложения ряда Фурье.

Тема 7. Случайные события. Случайные величины.

1. Какие события называются достоверными, невозможными, случайными?
2. Какие события называются совместными, несовместными, равновозможными?
3. Как обозначают и в каких случаях используют классическое и геометрическое определение вероятности?
4. Какие основные свойства вероятности?
5. Какие комбинации называются перестановками, размещениями, сочетаниями? Как обозначается и вычисляется количество этих соединений?
6. Сформулируйте теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий.
7. Какие случайные события называются независимыми?
8. Как обозначают и определяют условную вероятность?
9. Сформулируйте и запишите теоремы умножения вероятностей зависимых и независимых случайных событий?
10. Каким условиям должно удовлетворять событие, чтобы его вероятность можно было найти по формуле полной вероятности? Какой вид имеет эта формула?
11. Применение формулы Байеса. Запишите формулы Байеса.
12. Что называется формулой Бернулли?
13. По каким формулам находят вероятность появления события A менее m или не менее m раз в n независимых испытаниях схемы Бернулли?
14. По какой формуле находят вероятность появления события A хотя бы один раз в n испытаниях?
15. Как найти наиболее вероятное значение числа появления события A в схеме Бернулли?
16. В каких случаях используют формулу Пуассона, локальную или интегральную формулы Муавра-Лапласа?
17. Как найти вероятность появления события в случае простого потока?
18. Что такое случайные величины, дискретные и непрерывные случайные величины?
19. Укажите основные законы распределения дискретной величины и условия их использования.
20. Как определяются и что характеризуют числовые характеристики дискретных случайных величин?
21. Как определяют функцию распределения и плотности вероятностей непрерывных случайных величин? Какие свойства имеют эти функции?
22. Какая существует связь между интегральной и дифференциальной функциями распределения вероятностей?
23. По каким формулам можно вычислить вероятность попадания случайной величины в промежуток $(a, b)$, используя интегральную или дифференциальную функции распределения?
24. Какие числовые характеристики существуют для непрерывных случайных величин и что характеризует каждая из них?
25. Как вычислить числовые характеристики непрерывных случайных величин?
26. Укажите основные свойства математического ожидания и дисперсии.
27. Укажите основные законы распределения непрерывных случайных величин и их вид.
28. Каковы числовые характеристики основных законов распределения дискретных и непрерывных случайных величин?
29. По каким формулам находят вероятность попадания случайной величины X в промежуток $(a, b)$, если X распределена по равномерному, показательному или нормальному закону?
30. Как найти функцию распределения $Y = \varphi(X)$, если X – дискретная или непрерывная случайная величина?
31. Как определяют начальные и центральные моменты, коэффициент корреляции и как связаны понятия корреляции, зависимости и независимости случайных величин?
32. Сформулируйте правило $3\sigma$ и как оно используется?
33. Сформулируйте центральную предельную теорему Ляпунова.

Тема 8. Математическая статистика Генеральная совокупность. Выборка и способы ее организации. Оценки параметров. Статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных.

1. Что является предметом математической статистики?
2. Сформулируйте основные задачи математической статистики.
3. Дайте определения генеральной и выборочной совокупности.
4. Охарактеризуйте сущность выборочного метода в математической статистике.
5. Дайте определения дискретного и интервального вариационных рядов.
6. Что называется эмпирической функцией распределения.
7. Что называется полигоном и гистограммой?
8. Дайте определения выборочной средней, выборочной дисперсии, выборочного среднеквадратического отклонения.
9. Дайте определение точечной оценки параметров распределения случайной величины и сформулируйте требования, предъявляемые к точечным оценкам.
10. Укажите точечные оценки математического ожидания и дисперсии.
11. Охарактеризуйте метод моментов получения точечных оценок.
12. Охарактеризуйте метод максимального правдоподобия.
13. Дайте определения доверительного интервала, доверительной вероятности, укажите точность оценки.
14. Укажите правило построения доверительного интервала для оценки математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии.
15. Укажите правило построения доверительного интервала для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии.
16. Укажите правило нахождения интервальной оценки среднеквадратического отклонения нормального распределения.
17. Дайте определение статистической гипотезы, основной и альтернативной гипотез.
18. Дайте определения ошибок первого и второго рода, критической области.
19. Назовите основные этапы проверки статистических гипотез.
20. Сформулируйте правило проверки гипотезы о значении математического ожидания нормального распределения.
21. Сформулируйте правило проверки гипотезы о нормальном распределении с использованием критерия Пирсона.

Контрольная работа по теме 1

1. Дана система линейных уравнений. Требуется показать, что система совместна и найти ее решение тремя способами: а) по формулам Крамера, выполнить проверку решения; б) методом Гаусса; в) методом обратной матрицы.

1. $\begin{cases} 2x_1+3x_2-x_3=5 \\ 3x_1+2x_2-2x_3=1 \\ 4x_1+3x_2+x_3=13 \end{cases}$

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

3. $\begin{cases} 2x_1+x_2-8x_3=0 \\ x_1+x_2-2x_3=-1 \\ 7x_1-5x_3=16 \end{cases}$

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

5. $\begin{cases} x_1-2x_2-3x_3=9 \\ 2x_1-3x_2-4x_3=15 \\ 3x_1+x_2-x_3=18 \end{cases}$

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

7. $\begin{cases} x_1+2x_2-4x_3=1 \\ x_1+x_2+5x_3=18 \\ x_1-3x_2-2x_3=0 \end{cases}$

8. $\begin{cases} -3x_1-2x_2-10x_3=-16 \\ 2x_1+7x_3=2 \\ x_1+x_2+x_3=3 \end{cases}$

9. $\begin{cases} 7x_1+5x_2-20x_3=-2 \\ 2x_1+2x_2-3x_3=17 \\ x_1+x_2-x_3=11 \end{cases}$

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

2.Методом исключения неизвестных найти общее и базисные решения систем уравнений:

1. $\begin{cases} 5x_1-8x_2-4x_3=-10 \\ 7x_1-x_2+11x_3=0 \end{cases}$

2. $\begin{cases} 5x_1-x_2+4x_3=25 \\ x_1+4x_2+3x_3=16 \end{cases}$

3. $\begin{cases} 4x_1-3x_2-x_3=4 \\ 7x_1-8x_2-7x_3=-25 \end{cases}$

4. $\begin{cases} 12x_1-8x_2-3x_3=0 \\ 8x_1-2x_2=2 \end{cases}$

5. $\begin{cases} 2x_1+15x_2+2x_3=-6 \\ 6x_1-8x_2-20x_3=-1 \end{cases}$

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

7. $\begin{cases} 2x_1-4x_2-x_3=30 \\ x_1+x_3=10 \end{cases}$

8. $\begin{cases} 3x_1+2x_2-x_3=16 \\ 2x_1-3x_2-x_3=10 \end{cases}$

9. $\begin{cases} 5x_1+3x_2-x_3=-20 \\ x_1+7x_2+5x_3=-14 \end{cases}$

10. $\begin{cases} 5x_1+7x_2+12x_3=-1 \\ 2x_1-x_2-x_3=2 \end{cases}$

## Контрольная работа по теме 2

Даны вершины треугольника $A(x_1,y_1)$, $B(x_2,y_2)$, $C(x_3,y_3)$. Найти:

а) уравнения всех трех его сторон;

б) систему неравенств, определяющих множество точек, принадлежащих треугольнику, включая его стороны;

в) внутренний угол $A$ треугольника в градусах и минутах;

г) длину высоты, проведенной из вершины $A$;

д) площадь треугольника.

1. $A(6;14)$, $B(1;2)$, $C(9;8)$.
2. $A(4;10)$, $B(-1;-2)$,, $C(7;4)$.
3. $A(6;11)$, $B(1;-1)$, $C(9;5)$.

4. $A(4;13)$, $B(-1;1)$, $C(7;7)$.
5. $A(6;10)$, $B(1;-2)$, $C(9;4)$.
6. $A(4;14)$, $B(-1;2)$, $C(7;8)$.
7. $A(6;13)$, $B(1;1)$, $C(9;7)$.
8. $A(7;11)$, $B(2;-1)$, $C(10;5)$.
9. $A(3;13)$, $B(-2;1)$, $C(6;7)$.
10. $A(4;11)$, $B(-1;-1)$, $C(7;5)$.

**Контрольная работа по теме 3**

15. Найти производные $\frac{dy}{dx}$ следующих функций:

1. а) $y=\frac{x}{\sqrt{4-x^2}}$; б) $y=x\ell n\cos x$; в) $y=1+\sin 2(xy)$.
2. а) $y=\ell n\sqrt[3]{\frac{1+x^3}{1-x^3}}$; б) $y=x^2\sin\sqrt{x}$; в) $y=x\ell ny$.
3. а) $y=\sqrt[3]{x\sqrt{1+x^2}}$; б) $y=x\sin x^2$; в) $xy+x^2-y^2=1$.
4. а) $y=\ell n\sqrt[8]{\frac{4+x^2}{4-x^2}}$; б) $y=\frac{2\cos^2 x}{1-\sin 2x}$; в) $\frac{x}{y}-2x^2+3=0$.
5. а) $y=2\sqrt[3]{\left(2-x^3\right)^2}$; б) $y=\frac{\sin^3 x}{\cos^2 x}$; в) $x^{\frac{3}{2}}+y^{\frac{3}{2}}=4$.
6. а) $y=\frac{1}{2}x\sqrt{x^2+9}$; б) $y=\frac{4\ell nx}{1-\ell nx}$; в) $y=x\sin y$;
7. а) $y=\frac{1}{\sqrt[4]{\left(2-x^2\right)^3}}$; б) $y=x^3\sin^3 x$; в) $y=xarctg\frac{y}{2}$.
8. а) $y=\frac{20}{\sqrt{x^3x+1}}$; б) $y=tg\frac{x}{2}-ctg\frac{x}{2}$; в) $xy^3-x^2+3y=0$ .
9. а) $y=\sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$; б) $y=\frac{tg2x}{1+\sin 2x}$; в) $y=\arcsin\sqrt{x}-e^{2y}$.
10. а) $y=\frac{x}{\sqrt{1-x^2}}$; б) $y=tg^2(1-x)$; в) $xy-3^{\sin y}=0$.

2.Пользуясь правилом Лопиталя найти пределы функций:

1. а) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{e^x-1}{\sin 2x}$ б) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{2x+1}{x+1}$
2. а) $\lim\limits_{x\to 1}\frac{x^2-1}{\ell nx}$ б) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{10x^2}{1-\cos x}$
3. а) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-\cos 3x}{2x^2}$ б) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{e^x}{\ell nx}$
4. а) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{tgx-\sin x}{x-\sin x}$ б) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{x^2}{2^x}$

5.
а) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{tg^2x}{x-\sin x}$ б) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{tgx}{e^x}$

6.
а) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\ell nx}{x^2}$ б) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos 8x}{1-\cos 4x}$

7.
а) $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}}\dfrac{tg3x}{tg5x}$ б) $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{3x^2-4x+1}{x^2-3x+2}$

8.
а) $\lim\limits_{x\to 0}x^x$ б) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x+x^2}{1-3x^2}$

9.
а) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\cos ax}{1-\cos bx}$ б) $\lim\limits_{x\to -3}\dfrac{2x^2+5x-3}{x^2-9}$

10.
а) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{e^{2x}}{x^3}$ б) $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 5x}{7x}$

3.Исследовать функцию и построить ее график

1. $y=\dfrac{2x}{x^2+1}$; 2. $y=\dfrac{y^x}{x}$; 3. $y=x^2-2\ell nx$.

4. $y=\dfrac{x^2-1}{x^2+1}$; 5. $y=\ell n\left(x^2-4\right)$; 6. $y=xe^{-x}$.

7. $y=\dfrac{\ell nx}{x}$; 8. $y=xe^{-x^2}$; 9. $y=2x^4-x^2$.

10. $y=\dfrac{x^2+1}{x^2-1}$;

**Контрольная работа по теме 4**

1.Найти неопределенные интегралы

1.
а) $\int e^{\cos 5x}\sin 5xdx$; б) $\int xarcctgxdx$; в) $\int\dfrac{dx}{x^2+2x}$.

2.
а) $\int\dfrac{\ell nxdx}{x}$; б) $\int\dfrac{xdx}{\cos^2 x}$; в) $\int\dfrac{dx}{x^2-4x}$.

3.
а) $\int\dfrac{xdx}{\sqrt{2-x^2}}$; б) $\int x^3\ell nxdx$; в) $\int\dfrac{(x-1)dx}{x^2-3x+1}$.

4.
а) $\int\dfrac{e^{ctg2x}}{\sin^2 2x}dx$; б) $\int\sqrt[3]{x}\ell nxdx$; в) $\int\dfrac{dx}{x^2-x+6}$.

5.
а) $\int\dfrac{x^3dx}{\sqrt{1-x^8}}$; б) $\int x\sin 3xdx$; в) $\int\dfrac{dx}{x^2-6x+5}$.

6.
а) $\int\dfrac{4x^3+\cos x}{x^4+\sin x}dx$; б) $\int xarctgxdx$; в) $\int\dfrac{x-2}{x^2+4x+3}dx$.

7. а) $\int \frac{\sqrt{1+\ell nx}}{x}dx$; б) $\int xe^{-\frac{x}{2}}dx$; в) $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+x-6}}$.

8. а) $\int \frac{dx}{x\left(1+\ell n^2 x\right)}$; б) $\int x\cos 8xdx$; в) $\int \frac{dx}{x^2-2x-2}$.

9. а) $\int e^{\cos 2x}\sin 2xdx$; б) $\int x^3 \ell nxdx$; в) $\int \frac{dx}{x^2-4x+3}$.

10. а) $\int \frac{3x^2+e^x}{x^3+e^x}dx$; б) $\int x\cos 2xdx$; в) $\int \frac{dx}{\sqrt{3-2x-x^2}}$.

2. Воспользовавшись соответствующим приложением предельного интеграла к задачам геометрии, найти следующее:

**а)** площадь фигуры, ограниченную линиями:

1. $y = x^2$, $y = 7x-12$;
2. $y^2 = 2x + 1$, $x - y - 1=0$;
3. $y = x^2$, $y = \frac{1}{3}x^3$;
4. $y^2 = 9x$, $y = x + 2$;
5. $y = \ell nx$, $y = 1$, $y = 4$;
6. $y = e^{-\frac{x}{2}}$, $x = 0$, $x = 2$;
7. $y = \ell nx$ x, $x = e^{-1}$, $x = e$;
8. $y = x^2$, $y = \frac{1}{2}x^3$;
9. $y = 2^x$, $x = 0$, $x = 2$;
10. $y = 9 - x^2$, $y = 0$.

б) Объем тела, образованного вращением вокруг оси $O_x$ фигуры, ограниченной линиями.

1. $y = x^2,\ y^2 = x$
2. $xy = 4,\ x = 1,\ x = 4,\ y = 0$;
3. $y = \sqrt{x}e^x,\ x = 1,\ y = 0$
4. $y = 2x - x^2,\ y = x$;
5. $y = \frac{1}{4}x^2,\ y = \frac{1}{8}x^2 + 1$
6. $y = \cos x,\ x = 0,\ x = \frac{\pi}{3}$;
7. $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = 0$, $\left(0 \le x \le \frac{\pi}{2}\right)$;
8. $y = e^x,\ y = 0,\ y = 1$;
9. $y = x^2 + 1,\ y = 0,\ x = 1, x = 3$
10. $y = x^3,\ y = x$.

**Контрольная работа по теме 5**

1. Найти общее решение дифференциального уравнения $a(x)y' + m(x)y = f(x)$ и его частное решение, удовлетворяющее начальным условиям $y = y_0$ при .x=x0

1. $y'\cos x - y\sin x = 1,\ y_0 = 1,\ x_0 = \frac{\pi}{4}$.
2. $y' - \frac{y}{x} = \frac{x+1}{x},\ y_0 = 2,\ x_0 = 1$.
3. $y' - \frac{2y}{x+1} = (x+1)^3,\ y_0 = 1,\ x_0 = 1$.
4. $y' + \frac{2y}{x} = \frac{e^{x^2}}{x},\ y_0 = 2,\ x_0 = 1$.

5. $y' - \frac{2y}{x} = \frac{1}{x}$, $y_0 = 3$, $x_0 = 1$.
6. $y' + y = e^{4x}$, $y_0 = 2$, $x_0 = 0$.
7. $y' + 3y = 14e^{4x}$, $y_0 = 1$, $x_0 = 0$.
8. $xy' + y = x + 1$, $y_0 = 3$, $x_0 = 1$.
9. $xy' + 2y = x^4$, $y_0 = 2$, $x_0 = 1$.
10. $xy' - 2y = x + 1$, $y_0 = 2$, $x_0 = 1$.

**Контрольная работа по теме 6**

Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^x$ .

1. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{3^n (n+1)}$;
2. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n x^{n+1}}{n+1}$;
3. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{n+1}}{2n+1}$;
4. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{n+1}}{n \cdot 2^{n+1}}$;
5. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{nx^n}{2^n \cdot 3^{n+1}}$;
6. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^n x^n}{n^2 + 1}$;
7. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^{n+1}}{(n+1)3^{n+1}}$;
8. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n+1)x^n}{5^n}$;
9. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{0{,}1^n x^{2n}}{n}$;
10. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{(n+1)6^n}$;

**Контрольная работа по теме 7**

**Задача 1.**

1.1. В партии из 100 деталей содержится пять бракованных. Найти вероятность того, что среди выбранных наудачу 50 деталей хотя бы одна бракованная.

1.2. Игральный кубик бросают два раза. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков окажется равной восьми.

1.3. Восемь шаров случайным образом размещаются по восьми ящикам. Найти вероятность того, что каждый ящик будет занят.

1.4. Трехзначное число образовано наугад выбранными тремя неповторяющимися цифрами из цифр 1,2,3,4,5. Найти вероятность того, что это число четное.

1.5. Из восьми букв разрезной азбуки составлено слово «институт». Затем карточки с буквами перемешивают и вновь собирают в произвольном порядке. Найти вероятность того, что снова получится слово «институт».

1.6. В партии из 20 деталей содержится 4 нестандартных. Найти вероятность того, что среди выбранных наудачу шести деталей не более одной нестандартной.

1.7. Из урны, содержащей 6 белых и 8 черных шаров, наугад вынимают два шара. Найти вероятность того, что вынутые шары одного цвета.

1.8. Слово «учебник» составлено из букв разрезной азбуки. Затем карточки с буквами перемешивают и из них извлекают по очереди 6 карточек. Найти вероятность того, что 6 карточек в порядке выхода составят слово «ученик».

1.9. На книжной полке в случайном порядке стоит энциклопедический справочник, состоящий из пяти томов. Найти вероятность того, что хотя бы один из томов этого справочника стоит не на своем месте.

1.10. Из 15 билетов выигрышными являются четыре. Найти вероятность того, что среди шести билетов, взятых наудачу, будет два выигрышных.

**Задача 2.**

2.1. Для проверки собранной схемы последовательно послано три импульса. Вероятность прохождения каждого из них не зависит от того, прошли остальные импульсы или нет, и соответственно равны $p_1 = 0{,}8$; $p_2 = 0{,}4$; $p_3 = 0{,}7$. Определить вероятность того, что пройдут не менее двух из посланных импульсов.

2.2. Игральный кубик подбрасывают три раза. Найти вероятность того, что при первом бросании выпадет четное число очков, при втором – пять очков, при третьем – число очков, кратное трем.

2.3. Вероятность появления некоторого события в отдельном испытании равна 0,75. Найти вероятность того, что при восьмикратном повторении испытания это событие появится менее пяти раз.

2.4. По линии связи передаются два сигнала *A* и *B* соответственно с вероятностями 0,72 и 0,28. Из-за помех 1/6 часть *A* – сигналов искажается и принимается как *B* – сигналы, а 1/7 часть переданных *B* – сигналов принимается как *A* – сигналы.

а) Определить вероятность того, что на приемном пункте будет принят *A* – сигнал.

б) Известно, что принят *A* – сигнал. Найти вероятность того, что он и был передан.

2.5. Из урны, содержащей 7 красных и 9 синих шаров, вынимают один за другим два шара. Найти вероятность двукратного извлечения синего шара.

2.6. Найти среднее число бракованных изделий в партии изделий, если вероятность того, что в этой партии содержится хотя бы одно бракованное, равна 0,95. Предполагается, что число бракованных изделий в партии распределено по закону Пуассона. Полученное значение округлить до целого.

2.7. Для сигнализации о том, что режим автоматической линии отклоняется от нормального, используется индикатор. Он принадлежит с вероятностями 0,2; 0,3; и 0,5 к одному из трех типов, для которых вероятности срабатывания равны соответственно 1; 0,75 и 0,4. От индикатора получен сигнал. К какому типу вероятнее всего принадлежит индикатор?

2.8. Вероятность появления некоторого события в каждом из пяти независимых опытов равна 0,7. Найти вероятность появления этого события по крайней мере два раза.

2.9. Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо один от другого. Вероятность отказа любого элемента в течении времени *T* равна 0,002. Найти вероятность того, что за время *T* откажут ровно три элемента.

2.10. В электрическую цепь включены параллельно три прибора. Вероятности того, что каждый из них проработает определенное число часов, равны 0,4; 0,6; 0,7. Найти вероятность того, что это количество времени проработает:

а) хотя бы один прибор;

б) ровно два прибора;

в) не менее двух приборов.

**Задача 3.**

3.1. Случайная величина $X$ подчинена закону распределения с плотностью

$$f(x)=\begin{cases} a\cos x & \text{при} \quad -\pi/2 < x < \pi/2, \\ 0 & \text{при} \quad x < -\pi/2, \quad x > \pi/2. \end{cases}$$

а) Найти коэффициент *a*.

б) Построить график плотности распределения.

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

г) Найти вероятность попадания величины $X$ на участок от 0 до $\pi/4$.

3.2. Случайная величина $X$ задана функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases} 0 & \text{при} \quad x \le 0, \\ x^2 & \text{при} \quad 0 < x \le 1, \\ 1 & \text{при} \quad x > 1. \end{cases}$$

Найти вероятность того, что в результате четырех независимых испытаний величина $X$ ровно три раза примет значение, принадлежащее интервалу (0,25; 0,75).

3.3. Случайная величина $X$ подчинена закону распределения с плотностью

$f(x)=A\cdot e^{-|x|}$. (Распределение Лапласа)

Найти коэффициент *A*. Определить МО, дисперсию, СКО.

3.4. Плотность распределения случайной величины $X$ задана формулой

$$f(x)=\frac{1}{\pi(1+x^2)}.$$ (Закон Коши)

Построить график плотности распределения. Найти вероятность того, что величина $X$ попадет на участок (-1; 1).

3.5. Найти МО, дисперсию и СКО дискретной случайной величины $X$, заданной законом распределения

| $x_i$ | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|
| $P_i$ | 0,216 | 0,432 | 0,288 | 0,064 |

3.6. Найти математическое ожидание случайной величины $X$, если функция распределения имеет вид

$$F(x)=\begin{cases} 0 & \text{при} \quad x < 0, \\ 1-e^{-0,25x} & \text{при} \quad x \ge 0. \end{cases}$$

3.7. Случайная величина $X$ задана плотностью распределения

$$f(x)=\begin{cases} 1/6 & \text{при} \quad 2 \le x \le 8, \\ 0 & \text{при} \quad x < 2, \quad x > 8. \end{cases}$$

Найти МО, дисперсию и СКО, а также вероятность попадания случайной величины $X$ в промежуток (3; 5).

3.8. В урне 6 белых и 4 черных шара. Из нее пять раз подряд извлекают шар, причем каждый раз вынутый шар возвращают в урну, а шары перемешивают. Принимая за случайную величину $X$ число извлеченных белых шаров, составить закон распределения этой величины, определить ее МО и дисперсию.

3.9. Дискретная случайная величина задана законом распределения

| $x_i$ | 3 | 4 | 7 | 10 |
|---|---|---|---|---|
| $P_i$ | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 0,3 |

Найти функцию распределения и построить ее график.

3.10. Время безотказной работы элемента имеет показательное распределение

$F(t) = 1 - e^{-0,02t} (t > 0).$

Найти вероятность того, что за $t = 24$ часа элемент:

а) откажет;

б) не откажет.

**Задача 4.**

Найти вероятность попадания в заданный интервал ($a$; $b$) нормально распределенной случайной величины $X$, если известны ее математическое ожидание $m_x$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma_x$.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $m_x$ | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| $\sigma_x$ | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| $a$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| $b$ | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |

**Тестовые задания**

**Тема 1. Матрицы и определители. Исследование системы линейных уравнений. Векторы, операции над векторами.**

1. Определитель $\Delta = \begin{vmatrix} \sin\alpha & \cos\alpha \\ -\cos\alpha & \sin\alpha \end{vmatrix}$ равен…

2. Матрицей, обратной $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 1 & -2 & 2 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ является…

а) $A^{-1} = \frac{1}{26}\begin{pmatrix} -8 & -6 & -4 \\ -1 & 9 & -7 \\ 3 & -1 & -5 \end{pmatrix}$;

б) $A^{-1} = -\frac{1}{26}\begin{pmatrix} -8 & -6 & -4 \\ -1 & 9 & -7 \\ 3 & -1 & -5 \end{pmatrix}$

в) $A^{-1} = \frac{1}{13}\begin{pmatrix} 8 & -6 & -4 \\ -1 & 0 & -7 \\ 3 & -1 & -5 \end{pmatrix}$;

г) $A^{-1} = -\frac{1}{26}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

3. Ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 5 \\ -1 & 4 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ равен …

4. A=$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 4 & 0 & 6 \\ 1 & 2 & 7 \end{pmatrix}$, B=$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 4 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$, C=$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 4 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$. Укажите, в каком случае умножение матриц не определено

а) B·A

б) B·C

в) A·A

г) A·B

5. Умножение двух матриц определено только, если число столбцов первой матрицы равно числу … второй

6. Система линейных уравнений совместна тогда и только тогда, когда

а) ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы системы

б) она имеет единственное решение

в) она имеет бесконечное множество решений

г) ранг матрицы системы больше ранга расширенной матрицы системы

7. Системой линейных однородных уравнений называется система линейных уравнений…

а) у которой все свободные члены равны нулю

б) у которой все свободные члены не равны нулю

в) у которой все свободные члены не равны нулю одновременно

г) имеющая нулевое решение

8. Решением системы $\begin{cases} 2x_1 + 4x_3 = 6 \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 = 2 \\ x_1 + x_2 = 2 \end{cases}$ является…

а) (1, 1, 1)

б) (1, -1, 1)

в) (3, 0, 2)

г) (1, 0, 3)

9. Решением системы $\begin{cases} -2x_1 + x_2 - 3x_3 + 2x_4 - 4x_5 = 1 \\ 4x_1 + 2x_2 + 5x_3 + x_4 + 7x_5 = 2 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 4x_5 = 1 \end{cases}$ является…

а) не имеет решений

б) (0,0,0,0,0)

в) (1,1,1,1,1)

г) (2,-1,3,-1,4)

10. Неоднородная система линейных уравнений имеет единственное решение, если
а) определитель системы равен нулю;
б) определитель системы не равен нулю;
в) число уравнений равно числу неизвестных системы;
г) число уравнений больше числа неизвестных системы.

11. Система линейных уравнений называется совместной, если
а) ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы;
б) не существует решений системы;
в) число уравнений равно числу неизвестных системы;
г) число уравнений больше числа неизвестных системы.

12. Угол между векторами $\vec{a}$= (1, 0, 1) и $\vec{b}$ = (0, 1, 1) равен …

13. Площадь параллелограмма, построенного на векторах$\vec{a}$ = (6, 3, -2) и $\vec{b}$= (3, -2, 6), равна …

14. Объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}$ = (4, 3, 0), $\vec{b}$= (2, 1, 2), $\vec{c}$= (3, 2, 5), равен …

15. Скалярное произведение векторов $\vec{a}$= (2, 1, 0) и $\vec{b}$ = (1, - 1, 2) равно …

16. Разложение вектора $\vec{a}$ = (9, 4) по базису $\overline{p}$ = (2, - 3) и $\overline{q}$ = (1, 2) имеет вид
а) $2\overline{p}$ + $5\overline{q}$; б) $2\overline{p}$ - $5\overline{q}$; в) $5\overline{p}$ + $2\overline{q}$; г) $\overline{p}$- $2\overline{q}$.

17. Значение выражения $(\vec{a}+\vec{b})\cdot(2\vec{a}-\vec{b})$, если $|\overline{a}|$ = 4, $|\overline{b}|$ = 3, $\vec{a}\perp\vec{b}$, равно …

18. Длина векторного произведения неколлинеарных векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$равна:

а) площади треугольника построенного на этих векторах;

б) объему параллелепипеда построенного на этих векторах;

в) площади параллелограмма построенного на этих векторах;

г) объему пирамиды, построенной на этих векторах.

19. Векторное произведение векторов $\vec{a} = \{2; 5; 7\}$ и $\vec{b} = \{1; 2; 4\}$равно

а) $\{6; 1; -1\}$;

б) $\{-6; -1; -1\}$;

в) $\{6; -1; -1\}$;

г)$\sqrt{38}$.

20. Определитель $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$равен…

**Тема 2 Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.**

1. Уравнение прямой, проходящей через точки $M_1(3; 1)$ и $M_2(5; 4)$
имеет вид:

а) $3x - 2y - 7 = 0$;

б)

в) $x - 2y + 7 = 0$;

г) $3x - y - 7 = 0$;

д) $3x - 2y - 9 = 0$.

2. Уравнение прямой, проходящей через точку $A(4; 1)$ и параллельно прямой $x + 2y + 3 = 0$имеет вид:

а) $x + y - 3 = 0;$

б) $-2x + y + 7 = 0;$

в) $x + 2y - 6 = 0;$

г) $2x + y - 6 = 0.$

3. Острый угол между прямыми $y = -5x + 3$ и $y = -\frac{2}{3}x + 7$ равен…

4. Угол между прямыми $x - 2y + 5 = 0$ и $3x - y + 4 = 0$ равен…

5. Угол между прямыми $2x - 3y + 5 = 0$ и $3x + 2y - 7 = 0$ равен…

6. Сумма координат точки пересечения прямых $3x - 2y + 1 = 0$ и $2x + 5y - 12 = 0$ равна…

7. Расстояние от точки $M_0(2; 1)$ до прямой $3x + 4y - 98 = 0$ равно…

8. Расстояние между параллельными прямыми $3x + 4y - 20 = 0$ и $6x + 8y + 5 = 0$ равно…

9. Расстояние от точки $M(6; 8)$ до прямой $4x + 3y + 2 = 0$ равно…

10. Расстояние между параллельными прямыми $4x + 3y - 8 = 0$ и $4x + 3y - 33 = 0$ равно…

11. Радиус окружности $x^2 - 10x + y^2 - 8y + 32 = 0;$ равен …

12. Действительная полуось гиперболы $9x^2 - 16y^2 + 144 = 0$ равна…

13. Радиус сферы $x^2 + 10x + y^2 + 2y + z^2 + 6z - 1 = 0$ равен…

14. Мнимая полуось гиперболы $9x^2 - 16y^2 + 144 = 0$ равна…

15. Уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(2; 3; -1)$ параллельно плоскости $4x - 2y + 5z - 3 = 0$ имеет вид:

а) $4x - 2y + 5z - 3 = 0;$

б) $4x - 2y + 5z - 9 = 0;$

в) $4x - 2y + 5z + 3 = 0;$

г) $4x - 2y + 5z + 19 = 0.$

**Тема 3. Функции и пределы. Непрерывность функции. Производная и ее применение.**

1. Функцией называется зависимость переменной Y от переменной X, при которой…
   а) каждому значению Y соответствует единственное значение X;
   б) каждому значению X соответствует единственное значение Y;
   в) каждому значению X соответствует единственное значение Y и обратно.
   г) нет правильного ответа.

2. Функцией называется монотонно возрастающей на данном числовом промежутке, если большему значению аргумента соответствует … значение функции;

3. Все значения, которые принимает независимая переменная X образуют область …функции

4. Значение предела $\lim\limits_{x \to 0} \frac{3x^2 - 4x + 7}{7x^2 + 12x}$ равно …

5. Значение предела $\lim\limits_{x \to 2} \frac{x^2 - 3}{x^2 - 4}$ равно…

6.Предел функции $y = e^{\frac{1}{x}}$ при $x \to \pm\infty$ равен

7.Дана функция $y = \frac{3}{x-5}$. Точка $x = 5$ является…

а) точкой экстремума; б) точкой устранимого разрыва;

в) точкой непрерывности; г) точкой разрыва II рода.

8.Бесконечно малая функция $y = sin\, 5\, x$ при $x \to 0$ эквивалентна функции

а) $x;$ б) $tgx;$ в) $5x;$ 5. г) 0.

9.Выберите утверждения, справедливые для пределов функций:

а) Постоянный множитель нельзя выносить за знак предела;

б) Предел суммы функций равен сумме пределов;

в ) Предел отношения функций равен разности пределов;

г ) Нет правильного ответа.

10. Производной функции (когда приращение аргумента стремится к нулю) называется … отношения приращения функции к приращению аргумента;

11. Первая производная функции показывает

а) скорость изменения функции;

б) направление функции;

в) приращение функции;

г ) приращение аргумента функции.

12.Дифференцированием называется операция нахождения …

13. Производная любого постоянного числа равна…

14. Геометрический смысл производной – это ...

а) угловой коэффициент касательной к графику функций;

б) касательная;

в) скорость изменения функций;

г) дифференцирование.

15. Функция z=f(x,y) называется непрерывной в точке $M_0$, если предел функции в этой точке существует и а) равен … функции в этой точке;

16. Значение производной функции $y = ln(x^2 + 5)$ в точке $x = 1$ равно

17. Функция $y = 2x - x^2$ достигает максимума при $x$, равном…

**Тема 4. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Кратные интегралы.**

1. Интеграл $\int_0^1 2x\,dx$ равен…

2. Определенный интеграл с одинаковыми пределами интегрирования равен …

3. Площадь фигуры ограниченная линиями $y = 2x - x^2, y = 0$равна…

4. Интеграл $\int_0^2 (3x^2 - 1)\,dx$ равен…

5. Интеграл $\int_0^\pi dx$ равен…

6. Интеграл $\int_1^e \frac{dx}{x}$ равен…

7. Интеграл $\int_0^1 2x\,dx$ равен…

8. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} sin\,x\,dx$ равен…

9. Определенным интегралом называется множество … функции F(x)+C, где C-произвольная постоянная.

10. Площадь фигуры, ограниченной линиями $y=x^2$ и y=2-x определяется формулой…

а) $\int_{-2}^1 (2 - x - x^2)dx$

б) $\int_{-2}^1 (x^2 - (2 - x))dx$

в) $\int_0^1 (2 - x + x^2)dx$

г) $\int_{-2}^1 (x - 2 - x^2)dx$

11. Значение интеграла $\int_0^\pi xsinxdx$ равно…

12. Определенный интеграл существует, если функция y=f(x) … на отрезке [a;b]

13. Несобственный интеграл $\int_{-1}^{+\infty} (x + 2)^{-4}\,dx$ равен…

14. Определенный интеграл $\int_4^5 x\sqrt{x^2 - 16}\,dx$ равен…

15. Площадь фигуры ограниченная линиями $y = 4 - x^2, y = 0$ равна…

**Тема 5. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков.**

1. Решением дифференциального уравнения называется всякая функция, которая при подстановке в уравнение обращает его в …

2. Дифференциальным уравнением 1-го порядка является уравнение

а) $y''' + 2y'' - 3y' + 1 = 2x$; б) $y' = \frac{x}{x+9}$;

в) $y = 2x - 3$; г) $y = \frac{\sqrt{x}\cdot y''}{x-1}$.

3. Дифференциальным уравнением 2-го порядка является

а) $y^2 = \frac{x}{x+9}$; б) $y''' + 2y'' - 3y' + 1 = 2x$;

в) $y = 2x^2 - 7$; г) $x = \frac{\sqrt{x}\cdot y''}{x-1}$.

4. Дифференциальное уравнение $y'' - y' + y = (x+1)\cdot e^x$ является

а) уравнением с разделяющимися переменными;

б) линейным уравнением 1-го порядка;

в) линейным однородным уравнением 2-го порядка;

г) линейным неоднородным уравнением 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

5. Решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами содержит тригонометрические функции, если корни характеристического уравнения …

6. Дифференциальным уравнением (ДУ) называется уравнение, связывающее между собой независимую переменную x, искомую функции y и её … или дифференциалы.

7. Уравнение вида $y' + p(x)y = f(x)$, где p(x) и f(x) – непрерывные функции, называется …дифференциальным уравнением первого порядка.

8. Дифференциальное уравнение вида $y''' - 4y'' + 7y' = 0$ относится к линейным … дифференциальным уравнениям второго порядка.

9. Уравнение вида $y' = f(x)\cdot g(y)$, где f(x) и g(y)- непрерывные функции, называется дифференциальным уравнение …

**Тема 6. Ряды. Числовые ряды. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Функциональные и степенные ряды. Ряды Фурье.**

1. Числовой ряд сходится, если предел его частичных сумм…
2. Если предел n-го члена рядя равен нулю, то необходимое условие сходимости …
3. Для данного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{3^n}$ необходимо воспользоваться …признаком сходимости.
4. Для данного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{n+1}\right)^{n^2}$ необходимо воспользоваться …признаком сходимости.
5. Для данного ряда $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n\cdot \ln n}$ необходимо воспользоваться …признаком сходимости.
6. Ряд вида $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n+1}u_n$ называется …рядом.
7. Ряд вида $\sum_{n=1}^{\infty} u_n(x)$ называется …рядом.
8. Ряд вида $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ называется …рядом.
9. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{6^n x^n}{5^n}$ равен …
10. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{5n} x^{2n}$ равен …

**Тема 7. Случайные события. Случайные величины.**

1. Если появление одного события исключает появление другого события в одном и том же испытании, то такие события называют…
2. Сумма вероятностей двух противоположных событий равна…
3. Сколько можно составить четырехзначных чисел из цифр 5, 7, 8, 9 так, чтобы все цифры в изображении числа входили только один раз
4. Семь студентов сдали экзамен по теории вероятностей на хорошо и отлично. Сколькими способами могли быть поставлены им оценки?
5. При бросании двух монет рассматриваются события: выпадение герба на первой монете и выпадение герба на второй монете. Чему равна вероятность выпадения герба на двух монетах одновременно?
6. Чему равна вероятность всхожести 4 семян из 5, если вероятность всхожести одного семени 0,8?
7. В коробке лежат 3 белых и 4 черных шарика. Вероятность того, что из коробки наугад извлекут 2 белых шара, равна...
8. Если событие в данном опыте не может произойти, то оно называется...
9. Если событие происходит в данном опыте обязательно, то оно называется...
10. Если появление одного из событий не исключает появление другого в одном и том же испытании, то такие события называются...
11. Если появление события B не изменяет вероятность события A, то события A и B называются…
12. На факультете изучается 16 предметов. На понедельник нужно в расписание поставить 3 предмета. Сколькими способами можно это сделать?
13. Для посева берут семена из двух пакетов. Вероятность прорастания семян в первом пакете равна 0,4, а во втором 0,5. Взяли по одному семени из каждого пакета, тогда вероятность того, что оба они прорастут, равна…

14. Два стрелка стреляют по разу в общую цель. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0,8, у другого – 0,9. Вероятность того, что цель не будет поражена ни одной пулей равна…
15. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0,7, у другого – 0,8. Вероятность того, что цель будет поражена равна…
16. В ящике 50 деталей, среди них 5 окрашенных. Наудачу извлекается деталь. Вероятность вынуть на удачу окрашенную деталь равна…

**Тема 8. Математическая статистика**

1. Стоимость различных учебных пособий по математике в книжном магазине составила 56; 83; 77; 86; 35; 123 и 83 рубля. Объем данной выборки равен …
2. Дана выборка 5; 8; 7; 3; 2; 1, -3; 9. Тогда её выборочная средняя равна …
3. Из генеральной совокупности извлечена следующая выборка: 2; 2; 3; 3; 4; 4; 4; 6; 6; 6. Для варианты $x_i = 4$ относительная частота будет равна…
4. Мода вариационного ряда 1, 3, 5, 5, 6, 7 равна…
5. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 14, 16, 17. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна…
6. Выборочное среднее является точечной оценкой …, а выборочная дисперсия - точечной оценкой …
7. При проверке статистической гипотезы, ошибка первого рода – это отклонение нулевой гипотезы, которая в действительности является …
8. Мощность критерия – это вероятность не допустить ошибку … рода.
9. Критическая область – это все возможные значения критерия, при которых есть основание … альтернативную гипотезу.
10. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 9, 10, 11, 13, 14. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна…

**Тестовые задания**

**Тема 1. Матрицы и определители. Исследование системы линейных уравнений. Векторы, операции над векторами.**

1. Определитель $\Delta = \begin{vmatrix} \sin\alpha & \cos\alpha \\ -\cos\alpha & \sin\alpha \end{vmatrix}$ равен…

2. Матрицей, обратной $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 1 & -2 & 2 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ является…

а) $A^{-1} = \frac{1}{26}\begin{pmatrix} -8 & -6 & -4 \\ -1 & 9 & -7 \\ 3 & -1 & -5 \end{pmatrix}$;

б) $A^{-1} = -\frac{1}{26}\begin{pmatrix} -8 & -6 & -4 \\ -1 & 9 & -7 \\ 3 & -1 & -5 \end{pmatrix}$

в) $A^{-1} = \frac{1}{13}\begin{pmatrix} 8 & -6 & -4 \\ -1 & 0 & -7 \\ 3 & -1 & -5 \end{pmatrix}$;

г) $A^{-1} = -\frac{1}{26}\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

3. Ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 5 \\ -1 & 4 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ равен …

4. A=$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 4 & 0 & 6 \\ 1 & 2 & 7 \end{pmatrix}$, B=$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 4 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$, C=$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 4 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$. Укажите, в каком случае умножение матриц не определено

а) B·A

б) B·C

в) A·A

г) A·B

5. Умножение двух матриц определено только, если число столбцов первой матрицы равно числу … второй

6. Система линейных уравнений совместна тогда и только тогда, когда

а) ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы системы

б) она имеет единственное решение

в) она имеет бесконечное множество решений

г) ранг матрицы системы больше ранга расширенной матрицы системы

7. Системой линейных однородных уравнений называется система линейных уравнений…

а) у которой все свободные члены равны нулю

б) у которой все свободные члены не равны нулю

в) у которой все свободные члены не равны нулю одновременно

г) имеющая нулевое решение

8. Решением системы $\begin{cases} 2x_1 + 4x_3 = 6 \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 = 2 \\ x_1 + x_2 = 2 \end{cases}$ является…

а) (1, 1, 1)

б) (1, -1, 1)

в) (3, 0, 2)

г) (1, 0, 3)

9. Решением системы $\begin{cases} -2x_1 + x_2 - 3x_3 + 2x_4 - 4x_5 = 1 \\ 4x_1 + 2x_2 + 5x_3 + x_4 + 7x_5 = 2 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 4x_5 = 1 \end{cases}$ является…

а) не имеет решений

б) (0,0,0,0,0)

в) (1,1,1,1,1)

г) (2,-1,3,-1,4)

16. Неоднородная система линейных уравнений имеет единственное решение, если
а) определитель системы равен нулю;
б) определитель системы не равен нулю;
в) число уравнений равно числу неизвестных системы;
г) число уравнений больше числа неизвестных системы.

11. Система линейных уравнений называется совместной, если
а) ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы;
б) не существует решений системы;
в) число уравнений равно числу неизвестных системы;
г) число уравнений больше числа неизвестных системы.

20. Угол между векторами $\vec{a}$= (1, 0, 1) и $\vec{b}$ = (0, 1, 1) равен …

21. Площадь параллелограмма, построенного на векторах$\vec{a}$ = (6, 3, -2) и $\vec{b}$= (3, -2, 6), равна …

22. Объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}$ = (4, 3, 0), $\vec{b}$= (2, 1, 2), $\vec{c}$= (3, 2, 5), равен …

23. Скалярное произведение векторов $\vec{a}$= (2, 1, 0) и $\vec{b}$ = (1, - 1, 2) равно …

24. Разложение вектора $\vec{a}$ = (9, 4) по базису $\overline{p}$ = (2, - 3) и $\overline{q}$ = (1, 2) имеет вид
а) $2\overline{p}$ + $5\overline{q}$; б) $2\overline{p}$ - $5\overline{q}$; в) $5\overline{p}$ + $2\overline{q}$; г) $\overline{p}$- $2\overline{q}$.

25. Значение выражения $(\vec{a}+\vec{b})\cdot(2\vec{a}-\vec{b})$, если $|\overline{a}|$ = 4, $|\overline{b}|$ = 3, $\vec{a}\perp\vec{b}$, равно …

26. Длина векторного произведения неколлинеарных векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$равна:

а) площади треугольника построенного на этих векторах;

б) объему параллелепипеда построенного на этих векторах;

в) площади параллелограмма построенного на этих векторах;

г) объему пирамиды, построенной на этих векторах.

27. Векторное произведение векторов $\vec{a} = \{2; 5; 7\}$ и $\vec{b} = \{1; 2; 4\}$равно

а) $\{6; 1; -1\}$;

б) $\{-6; -1; -1\}$;

в) $\{6; -1; -1\}$;

г)$\sqrt{38}$.

20. Определитель $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$равен…

**Тема 2 Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.**

16. Уравнение прямой, проходящей через точки $M_1(3; 1)$ и $M_2(5; 4)$
имеет вид:

е) $3x - 2y - 7 = 0$;

ж)

з) $x - 2y + 7 = 0$;

и) $3x - y - 7 = 0$;

к) $3x - 2y - 9 = 0$.

17. Уравнение прямой, проходящей через точку $A(4; 1)$ и параллельно прямой $x + 2y + 3 = 0$имеет вид:

д) $x + y - 3 = 0;$

е) $-2x + y + 7 = 0;$

ж) $x + 2y - 6 = 0;$

з) $2x + y - 6 = 0.$

18. Острый угол между прямыми $y = -5x + 3$ и $y = -\frac{2}{3}x + 7$ равен…

19. Угол между прямыми $x - 2y + 5 = 0$ и $3x - y + 4 = 0$ равен…

20. Угол между прямыми $2x - 3y + 5 = 0$ и $3x + 2y - 7 = 0$ равен…

21. Сумма координат точки пересечения прямых $3x - 2y + 1 = 0$ и $2x + 5y - 12 = 0$ равна…

22. Расстояние от точки $M_0(2;1)$ до прямой $3x + 4y - 98 = 0$ равно…

23. Расстояние между параллельными прямыми $3x + 4y - 20 = 0$ и $6x + 8y + 5 = 0$ равно…

24. Расстояние от точки $M(6;8)$ до прямой $4x + 3y + 2 = 0$ равно…

25. Расстояние между параллельными прямыми $4x + 3y - 8 = 0$ и $4x + 3y - 33 = 0$ равно…

26. Радиус окружности $x^2 - 10x + y^2 - 8y + 32 = 0;$ равен …

27. Действительная полуось гиперболы $9x^2 - 16y^2 + 144 = 0$ равна…

28. Радиус сферы $x^2 + 10x + y^2 + 2y + z^2 + 6z - 1 = 0$ равен…

29. Мнимая полуось гиперболы $9x^2 - 16y^2 + 144 = 0$ равна…

30. Уравнение плоскости, проходящей через точку $M_0(2;3;-1)$ параллельно плоскости $4x - 2y + 5z - 3 = 0$ имеет вид:

д) $4x - 2y + 5z - 3 = 0;$

е) $4x - 2y + 5z - 9 = 0;$

ж) $4x - 2y + 5z + 3 = 0;$

з) $4x - 2y + 5z + 19 = 0.$

**Тема 3. Функции и пределы. Непрерывность функции. Производная и ее применение.**

2. Функцией называется зависимость переменной Y от переменной X, при которой…
   а) каждому значению Y соответствует единственное значение X;
   б) каждому значению X соответствует единственное значение Y;
   в) каждому значению X соответствует единственное значение Y и обратно.
   г) нет правильного ответа.

2. Функцией называется монотонно возрастающей на данном числовом промежутке, если большему значению аргумента соответствует … значение функции;

3. Все значения, которые принимает независимая переменная X образуют область …функции

6. Значение предела $\lim\limits_{x\to 0}\frac{3x^2-4x+7}{7x^2+12x}$ равно …

5. Значение предела $\lim\limits_{x\to 2}\frac{x^2-3}{x^2-4}$ равно…

6.Предел функции $y = e^{\frac{1}{x}}$ при $x \to \pm\infty$ равен

7.Дана функция $y = \frac{3}{x-5}$. Точка $x = 5$ является…

а) точкой экстремума; б) точкой устранимого разрыва;

в) точкой непрерывности; г) точкой разрыва II рода.

8.Бесконечно малая функция $y = sin\,5x$ при $x \to 0$ эквивалентна функции

а) $x$; б) $tgx$; в) $5x$; 7. г) 0.

9.Выберите утверждения, справедливые для пределов функций:

а) Постоянный множитель нельзя выносить за знак предела;

б) Предел суммы функций равен сумме пределов;

в ) Предел отношения функций равен разности пределов;

г ) Нет правильного ответа.

10. Производной функции (когда приращение аргумента стремится к нулю) называется … отношения приращения функции к приращению аргумента;

11. Первая производная функции показывает

а) скорость изменения функции;

б) направление функции;

в) приращение функции;

г ) приращение аргумента функции.

12.Дифференцированием называется операция нахождения …

13. Производная любого постоянного числа равна…

14. Геометрический смысл производной – это ...

а) угловой коэффициент касательной к графику функций;

б) касательная;

в) скорость изменения функций;

г) дифференцирование.

15. Функция z=f(x,y) называется непрерывной в точке $M_0$, если предел функции в этой точке существует и а) равен … функции в этой точке;

16. Значение производной функции $y = ln(x^2 + 5)$ в точке $x = 1$ равно

17. Функция $y = 2x - x^2$ достигает максимума при $x$, равном…

**Тема 4. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Кратные интегралы.**

1. Интеграл $\int_0^1 2x\,dx$ равен…

2. Определенный интеграл с одинаковыми пределами интегрирования равен …

3. Площадь фигуры ограниченная линиями $y = 2x - x^2, y = 0$равна…

4. Интеграл $\int_0^2 (3x^2 - 1)\,dx$ равен…

5. Интеграл $\int_0^\pi dx$ равен…

6. Интеграл $\int_1^e \frac{dx}{x}$ равен…

7. Интеграл $\int_0^1 2x\,dx$ равен…

8. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} sin\,x\,dx$ равен…

9. Определенным интегралом называется множество … функции F(x)+C, где C-произвольная постоянная.

10. Площадь фигуры, ограниченной линиями $y=x^2$ и y=2-x определяется формулой…

д) $\int_{-2}^1 (2 - x - x^2)dx$

е) $\int_{-2}^1 (x^2 - (2 - x))dx$

ж) $\int_0^1 (2 - x + x^2)dx$

з) $\int_{-2}^1 (x - 2 - x^2)dx$

17. Значение интеграла $\int_0^\pi xsinxdx$ равно…

18. Определенный интеграл существует, если функция y=f(x) … на отрезке [a;b]

19. Несобственный интеграл $\int_{-1}^{+\infty} (x + 2)^{-4}\,dx$ равен…

20. Определенный интеграл $\int_4^5 x\sqrt{x^2 - 16}\,dx$ равен…

21. Площадь фигуры ограниченная линиями $y = 4 - x^2, y = 0$ равна…

**Тема 5. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков.**

1. Решением дифференциального уравнения называется всякая функция, которая при подстановке в уравнение обращает его в …

2. Дифференциальным уравнением 1-го порядка является уравнение

а) $y''' + 2y'' - 3y' + 1 = 2x$; б) $y' = \frac{x}{x+9}$;

в) $y = 2x - 3$; г) $y = \frac{\sqrt{x}\cdot y''}{x-1}$.

3. Дифференциальным уравнением 2-го порядка является

а) $y^2 = \frac{x}{x+9}$; б) $y''' + 2y'' - 3y' + 1 = 2x$;

в) $y = 2x^2 - 7$; г) $x = \frac{\sqrt{x}\cdot y''}{x-1}$.

4. Дифференциальное уравнение $y'' - y' + y = (x+1)\cdot e^x$ является

а) уравнением с разделяющимися переменными;

б) линейным уравнением 1-го порядка;

в) линейным однородным уравнением 2-го порядка;

г) линейным неоднородным уравнением 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

10. Решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами содержит тригонометрические функции, если корни характеристического уравнения …

11. Дифференциальным уравнением (ДУ) называется уравнение, связывающее между собой независимую переменную x, искомую функции y и её … или дифференциалы.

12. Уравнение вида $y' + p(x)y = f(x)$, где p(x) и f(x) – непрерывные функции, называется …дифференциальным уравнением первого порядка.

13. Дифференциальное уравнение вида $y''' - 4y'' + 7y' = 0$ относится к линейным … дифференциальным уравнениям второго порядка.

14. Уравнение вида $y' = f(x)\cdot g(y)$, где f(x) и g(y)- непрерывные функции, называется дифференциальным уравнение …

**Тема 6. Ряды. Числовые ряды. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Функциональные и степенные ряды. Ряды Фурье.**

11. Числовой ряд сходится, если предел его частичных сумм…

12. Если предел n-го члена рядя равен нулю, то необходимое условие сходимости …

13. Для данного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{3^n}$ необходимо воспользоваться …признаком сходимости.

14. Для данного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{n+1}\right)^{n^2}$ необходимо воспользоваться …признаком сходимости.

15. Для данного ряда $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n\cdot \ln n}$ необходимо воспользоваться …признаком сходимости.

16. Ряд вида $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n+1}u_n$ называется …рядом.

17. Ряд вида $\sum_{n=1}^{\infty} u_n(x)$ называется …рядом.

18. Ряд вида $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$ называется …рядом.

19. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{6^n x^n}{5^n}$ равен …

20. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{5n} x^{2n}$ равен …

**Тема 7. Случайные события. Случайные величины.**

17. Если появление одного события исключает появление другого события в одном и том же испытании, то такие события называют…
18. Сумма вероятностей двух противоположных событий равна…
19. Сколько можно составить четырехзначных чисел из цифр 5, 7, 8, 9 так, чтобы все цифры в изображении числа входили только один раз
20. Семь студентов сдали экзамен по теории вероятностей на хорошо и отлично. Сколькими способами могли быть поставлены им оценки?
21. При бросании двух монет рассматриваются события: выпадение герба на первой монете и выпадение герба на второй монете. Чему равна вероятность выпадения герба на двух монетах одновременно?
22. Чему равна вероятность всхожести 4 семян из 5, если вероятность всхожести одного семени 0,8?
23. В коробке лежат 3 белых и 4 черных шарика. Вероятность того, что из коробки наугад извлекут 2 белых шара, равна...
24. Если событие в данном опыте не может произойти, то оно называется...
25. Если событие происходит в данном опыте обязательно, то оно называется...
26. Если появление одного из событий не исключает появление другого в одном и том же испытании, то такие события называются...
27. Если появление события B не изменяет вероятность события A, то события A и B называются…
28. На факультете изучается 16 предметов. На понедельник нужно в расписание поставить 3 предмета. Сколькими способами можно это сделать?
29. Для посева берут семена из двух пакетов. Вероятность прорастания семян в первом пакете равна 0,4, а во втором 0,5. Взяли по одному семени из каждого пакета, тогда вероятность того, что оба они прорастут, равна…

30. Два стрелка стреляют по разу в общую цель. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0,8, у другого – 0,9. Вероятность того, что цель не будет поражена ни одной пулей равна…
31. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0,7, у другого – 0,8. Вероятность того, что цель будет поражена равна…
32. В ящике 50 деталей, среди них 5 окрашенных. Наудачу извлекается деталь. Вероятность вынуть на удачу окрашенную деталь равна…

**Тема 8. Математическая статистика**

11. Стоимость различных учебных пособий по математике в книжном магазине составила 56; 83; 77; 86; 35; 123 и 83 рубля. Объем данной выборки равен …
12. Дана выборка 5; 8; 7; 3; 2; 1, -3; 9. Тогда её выборочная средняя равна …
13. Из генеральной совокупности извлечена следующая выборка: 2; 2; 3; 3; 4; 4; 4; 6; 6; 6. Для варианты $x_i = 4$ относительная частота будет равна…
14. Мода вариационного ряда 1, 3, 5, 5, 6, 7 равна…
15. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 14, 16, 17. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна…
16. Выборочное среднее является точечной оценкой …, а выборочная дисперсия - точечной оценкой …
17. При проверке статистической гипотезы, ошибка первого рода – это отклонение нулевой гипотезы, которая в действительности является …
18. Мощность критерия – это вероятность не допустить ошибку … рода.
19. Критическая область – это все возможные значения критерия, при которых есть основание … альтернативную гипотезу.
20. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины: 9, 10, 11, 13, 14. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна…

**Приложение № 4**

# ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

## 1 СЕМЕСТР

### Вопросы промежуточной аттестации

**Индикатор достижения компетенции «ЗНАТЬ»**

1. Укажите правильную последовательность этапов решения СЛАУ методом Гаусса:
1) Приведение к ступенчатому виду
2) Проверка на совместность
3) Запись расширенной матрицы
4) Обратный ход (нахождение переменных)

2. Укажите порядок вычисления определителя матрицы 3×3:
1) Суммирование произведений элементов на дополнения
2) Вычисление миноров
3) Нахождение алгебраических дополнений
4) Выбор строки/столбца

3. Укажите правильную последовательность операций для проверки линейной зависимости векторов:
1) Составление матрицы из векторов
2) Вычисление ранга матрицы
3) Сравнение ранга с количеством векторов
4) Приведение матрицы к ступенчатому виду

**4. Укажите этапы исследования системы линейных алгебраических уравнений:**
1) Проверка на совместность (теорема Кронекера-Капелли)
2) Запись расширенной матрицы системы
3) Нахождение общего решения
4) Определение количества решений

**5.** Укажите порядок выполнения операций над матрицами:
1) Проверка совместимости размерностей
2) Запись результата
3) Выполнение поэлементных операций
4) Проверка корректности результата

6. Установите соответствие между видами матриц и их свойствами:
1) Единичная
2) Диагональная
3) Нулевая
4) Симметричная

А) Все элементы равны 0
Б) Все элементы вне диагонали равны 0
В) Все элементы главной диагонали равны 1
Г) $A = A^T$
Д) Определитель всегда равен 1

7. Соотнесите свойства определителей с формулами:
1) $\det(AB) = \det A \cdot \det B$
2) $\det(A^T) = \det A$
3) $\det(2A) = 2^n \det A$
4) $\det(E) = 1$

А) $\det(A+B) = \det A + \det B$
Б) Определитель произведения матриц
В) Умножение на скаляр
Г) Определитель единичной матрицы
Д) Определитель транспонированной матрицы

8. Соотнесите методы решения СЛАУ с их описанием:
1) Метод Крамера

2) Метод Гаусса
3) Матричный метод
4) Метод Жордана-Гаусса
А) Использует разложение матрицы на треугольные
Б) Применим только для невырожденных матриц
В) Требует вычисления миноров
Г) Полное приведение к единичной матрице
Д) Решение через обратную матрицу

9. Установите соответствие между операциями над векторами и результатами:
1) Скалярное произведение
2) Векторное произведение
3) Смешанное произведение
4) Умножение на скаляр
А) Вектор, перпендикулярный исходным
Б) Объём параллелепипеда
В) Число (скаляр)
Г) Вектор, коллинеарный исходному
Д) Матрица

10. Соотнесите кривые второго порядка с уравнениями:
1) Окружность
2) Эллипс
3) Гипербола
4) Парабола
А) $x^2/a^2 - y^2/b^2 = 1$
Б) $z = x^2 + y^2$
В) $y = ax^2 + bx + c$
Г) $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$
Д) $x^2 + y^2 = r^2$

**Индикатор достижения компетенции «УМЕТЬ»**

11. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какое условие необходимо для существования обратной матрицы?
1) Матрица должна быть квадратной
2) Определитель матрицы не равен нулю
3) Матрица должна быть симметричной
4) Все элементы матрицы положительны

12. Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какой метод решения системы линейных алгебраических уравнений является универсальным?
1) Метод Гаусса
2) Метод Крамера
3) Метод подстановки
4) Матричный метод

13. Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какие векторы являются компланарными?
1) Векторы, лежащие в одной плоскости
2) Векторы, имеющие одинаковую длину
3) Векторы, смешанное произведение которых равно нулю
4) Векторы, образующие прямой угол

14. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Чему равно векторное произведение [i, j] в декартовой системе координат?

1) 0
2) -k
3) i + j
4) k

15. Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какие свойства определителей верны?
1) $\det(A+B) = \det A + \det B$
2) $\det(AB) = \det A \cdot \det B$
3) $\det(A^T) = \det A$
4) $\det(2A) = 2\det A$

16. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какое уравнение задаёт параболу?
1) $y = x^2$
2) $x^2 + y^2 = 1$
3) $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$
4) $x^2/a^2 - y^2/b^2 = 1$

17. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Как найти расстояние от точки M(1,2,3) до плоскости 2x - y + 2z + 4 = 0?
1) $|2\cdot1 - 1\cdot2 + 2\cdot3 + 4| / \sqrt{(2^2 + (-1)^2 + 2^2)}$
2) $(2\cdot1 + 1\cdot2 + 2\cdot3) / 3$
3) $|2 + 2 + 6 + 4| / 9$
4) $2\cdot1 - 1\cdot2 + 2\cdot3$

18. Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какие поверхности являются поверхностями второго порядка?
1) Сфера
2) Плоскость
3) Гиперболоид
4) Цилиндр

19. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Условие параллельности двух прямых $y = k_1x + b_1$ и $y = k_2x + b_2$ представлено в ответе:
1) $k_1 = k_2$
2) $k_1 \cdot k_2 = -1$
3) $b_1 = b_2$
4) $k_1 + k_2 = 0$

20. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Как определить тип поверхности $x^2 + y^2 - z^2 = 1$?
1) Эллиптический параболоид
2) Однополостный гиперболоид
3) Двуполостный гиперболоид
4) Конус

**Индикатор достижения компетенции «ВЛАДЕТЬ»**

21. Рассчитайте и запишите ответ. Вычислить произведение матриц A*B: $A = \begin{pmatrix}3&6\\7&1\\5&2\end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix}2&4\\8&9\end{pmatrix}$.

22. Рассчитайте и запишите ответ. Вычислить определитель: $\Delta = \begin{vmatrix}0&1&3\\5&6&7\\1&1&8\end{vmatrix}$.

23. Рассчитайте и запишите ответ. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{а} = 6\vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$ и $\vec{в} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$.

24. Рассчитайте и запишите ответ. Найти смешанное произведение векторов $\vec{a} = \{1; -1; 1\}$, $\vec{в} = \{1; 1; 1\}$, $\vec{c} = \{2; 3; 4\}$.

25. Рассчитайте и запишите ответ. Вычислить площадь треугольника с вершинами А (7;3;4), В (1;0;6) и С (4;5;-2).

26. Рассчитайте и запишите ответ. Найти объём треугольной пирамиды с вершинами А (0;0;1), В (2;3;5), С (6;2;3) и D (3;7;2).

27. Рассчитайте и запишите ответ. Установить, компланарны ли векторы $\vec{a}, \vec{в}, \vec{c}$, если $\vec{a} = \{2; 3; -1\}, \vec{в} = \{1; -1; 3\}$, $\vec{c} = \{1; 9; -11\}$.

28. Рассчитайте и запишите ответ. Составить уравнение плоскости, которая проходит через точку $M_0$ (2;1;-1) и нормальный вектор $\vec{n}(1, -2, 3)$.

29. Рассчитайте и запишите ответ. Найти угол между плоскостями $x - 2y + 2z - 8 = 0$ и $x + z - 6 = 0$.

30. Рассчитайте и запишите ответ. Даны точки $M_1$(0,-1,3) и $M_2$(1,3,5). Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M_1$ и перпендикулярной к вектору $\overline{M_1M_2}$.

31. Найти уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых $2x - y - 1 = 0$ и $3x - y + 4 = 0$ параллельно прямой $4x + 2y - 13 = 0$.

32. Написать уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1$ (1;-1;2), $M_2$ (2;1;2), $M_3$ (1;1;4).

33. Найти угол между прямой и плоскостью:
$\frac{x+1}{1} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-3}{1}$ и x+y+2z-4=0

34. Найти уравнение перпендикуляра к плоскости $x - 2y + z - 9 = 0$, проходящего через точку А (-2; 0; -1).

35. Найти угол между прямыми: $\frac{x-2}{1} = \frac{y+3}{-1} = \frac{z}{3}$ и $\frac{x-1}{2} = \frac{y-4}{3} = \frac{z+2}{1}$

## Итоговое тестирование

1. Произведением $\alpha \cdot A$ матрицы А на число $\alpha$ называется матрица В, получающаяся из матрицы А…
   а) умножением всех ее элементов на $\alpha$
   б) умножением элементов ее 1-й строки (столбца) на $\alpha$
   в) умножением ее элементов, стоящих на главной диагонали, на $\alpha$
   г) умножением элементов некоторой (некоторого) строки (столбца) на $\alpha$

2. Умножение двух матриц определено только, если…
   а) число столбцов первой матрицы равно числу строк второй
   б) число строк первой матрицы равно числу столбцов второй
   в) матрицы имеют одинаковое число строк
   г) матрицы имеют одинаковое число столбцов

3. Система линейных уравнений совместна тогда и только тогда, когда…
   а) ранг матрицы системы больше ранга расширенной матрицы системы
   б) она имеет единственное решение
   в) она имеет бесконечное множество решений
   г) ранг матрицы системы равен рангу расширенной матрицы системы

4. Системой линейных однородных уравнений называется система линейных уравнений…
   а) у которой все свободные члены не равны нулю одновременно
   б) у которой хотя бы один свободный член не равен нулю
   в) у которой все свободные члены равны нулю
   г) имеющая нулевое решение

5. Длина векторного произведения неколлинеарных векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ и равна …
   а) площади треугольника построенного на этих векторах;
   б) объему параллелепипеда построенного на этих векторах;
   в) площади параллелограмма построенного на этих векторах;
   г) объему пирамиды, построенной на этих векторах.

6. Векторное произведение векторов $\vec{a} = \{2; 5; 7\}$ и $\vec{b} = \{1; 2; 4\}$ равно…
   а) $\{6; 1; -1\}$;

б) $\{-6;-1;-1\}$;

в) $\{6;-1;-1\}$;

г) $\sqrt{38}$.

7. Угол между векторами $\vec{a}$= (1, 0, 1) и $\vec{b}$ = (0, 1, 1) равен…

а) 30°;

б) 60°;

в) 90°;

г) 0°.

8. Площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}$ = (7, 6, - 6) и $\vec{b}$= (6, 2, 9), равна…

а) 11;

б) 121;

в) 80;

г) 242.

9. Объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}$ = (4, 3, 0), $\vec{b}$= (2, 1, 2), $\vec{c}$= (3, 2, 5), равен …

а) 72;

б) 8;

в) 24;

г) 2.

10. Скалярное произведение векторов $\vec{a}$= (2, 1, 0) и $\vec{b}$ = (1, - 1, 2) равно …

а) 3;

б) - 1;

в) 5;

г) 1.

11. Сумма матриц $A=\begin{pmatrix}2 & 4\\ -3 & 7\end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix}1 & 0\\ 9 & -5\end{pmatrix}$ равна…

а) $\begin{pmatrix}0 & 4\\ -21 & 17\end{pmatrix}$;

б) $\begin{pmatrix}3 & 4\\ -12 & 12\end{pmatrix}$;

в) $\begin{pmatrix}2 & 2\\ 7{,}5 & -1{,}5\end{pmatrix}$;

г) $\begin{pmatrix}3 & 4\\ 6 & 2\end{pmatrix}$.

12. Определитель матрицы $A=\begin{pmatrix}2 & 4\\ -3 & 7\end{pmatrix}$ равен…

а) 2;

б) - 26;

в) 26;

г) 7.

13. Координаты центра и радиус окружности $x^2-10x+y^2-8y+32=0;$ равны:

а) $(-5;-4), R=9;$

б) $(0;0), R=3;$

в) $(5;4), R=3;$

г) $(5;4), R=4;$

14. Уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(-1;1;-3)$ параллельно вектору $\vec{s}(1;-3;4)$ имеет вид:

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

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

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

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

15. Решением системы $\begin{cases}2x_1+4x_3=6\\ -x_1+2x_2+x_3=2\\ x_1+x_2=2\end{cases}$ является…

а) (1, 1, 1)

б) (1, -1, 1)

в) (3, 0, 2)

г) (1, 0, 3)

**2 СЕМЕСТР**

**Вопросы промежуточной аттестации**

**Индикатор достижения компетенции «ЗНАТЬ»**

1) Укажите правильную последовательность этапов исследования функции:

1. Нахождение асимптот;
2. Определение точек экстремума;
3. Нахождение области определения;
4. Построение графика.

2) Укажите правильную последовательность действий при вычислении предела:

1. Применение замечательных пределов;
2. Подстановка значения;
3. Упрощение выражения;
4. Использование правила Лопиталя.

3) Укажите правильную последовательность шагов при нахождении производной сложной функции:

1. Дифференцирование внутренней функции;
2. Запись исходной функции;
3. Дифференцирование внешней функции;
4. Умножение результатов.

4) Укажите правильную последовательность этапов интегрирования по частям:

1. Дифференцирование *u*;
2. Выбор функций *u* и *dv*;
3. Интегрирование *dv*;
4. Подстановка в формулу.

5) Укажите правильную последовательность при вычислении определенного интеграла:

1. Упрощение выражения;
2. Подстановка пределов интегрирования;
3. Вычисление разности значений;
4. Нахождение первообразной.

6) Установите соответствие между функциями и их производными:

| Функция | Производная |
|---|---|
| 1) $y = \ln x$ | А) $\frac{1}{x}$ |
| 2) $y = \sin x$ | Б) $e^x$ |
| 3) $y = e^x$ | В) $\cos x$ |
| 4) $y = x^n$ | Г) $nx^{n-1}$ |
| | Д) $-\sin x$ |

7) Установите соответствие между интегралами и методами их вычисления:

| Интеграл | Метод |
|---|---|
| 1) $\int e^x \sin x \, dx$ | А) Интегрирование по частям |
| 2) $\int \frac{1}{x^2+1} \, dx$ | Б) Непосредственное интегрирование |
| 3) $\int x\sqrt{x^2+1} \, dx$ | В) Подстановка |
| 4) $\int \frac{x}{x^2+1} \, dx$ | Г) Разложение на простые дроби |
| | Д) Замена переменной |

8) Установите соответствие между пределами и их значениями:

| Предел | Значение |
|---|---|
| 1) $\lim_{x\to 0}\frac{\sin x}{x}$ | А) $e$ |
| 2) $\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^x$ | Б) 1 |
| 3) $\lim_{x\to 0}\frac{1-\cos x}{x^2}$ | В) $\frac{1}{2}$ |
| 4) $\lim_{x\to 1}\frac{x^2-1}{x-1}$ | Г) 0 |
| | Д) 2 |

9) Установите соответствие между функциями и их асимптотами:

| Функция | Асимптота |
|---|---|
| 1) $y=\frac{1}{x}$ | А) $x=0$ |
| 2) $y=\ln x$ | Б) $y=0$ |
| 3) $y=e^x$ | В) Горизонтальная $y=1$ |
| 4) $y=\frac{x^2}{x+1}$ | Г) Наклонная $y=x-1$ |
| | Д) Вертикальная $x=-1$ |

10) Установите соответствие между понятиями и их определениями:

| Понятие | Определение |
|---|---|
| 1) Первообразная | А) Функция, производная которой равна исходной |
| 2) Непрерывность | Б) Отсутствие разрывов в точке |
| 3) Экстремум | В) Предел последовательности |
| 4) Интеграл | Г) Площадь под кривой |
| | Д) Точка максимума или минимума |

**Индикатор достижения компетенции «УМЕТЬ»**

11) Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какое условие является необходимым для существования производной функции в точке?

1. Функция определена в этой точке;
2. Функция непрерывна в этой точке;
3. Функция имеет разрыв в этой точке;
4. Функция дифференцируема в этой точке.

12) Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какие методы применяются для вычисления неопределенных интегралов?

1. Метод подстановки;
2. Метод Лопиталя;
3. Интегрирование по частям;
4. Разложение в ряд.

13) Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какие из перечисленных функций являются непрерывными на всей числовой прямой?

1. $y=x^2$;
2. $y=\frac{1}{x}$ ;
3. $y=\sin x$;
4. $y=\ln x$.

14) Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какие из утверждений верны для определенного интеграла?

1. Он вычисляется по формуле Ньютона-Лейбница;
2. Он всегда положителен;
3. Он зависит от выбора первообразной;
4. Он может быть отрицательным.

15) Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какие из функций имеют вертикальные асимптоты?

1. $y=\frac{1}{x}$ ;
2. $y=e^x$;

3. $y = \ln x$;
4. $y = x^2$.

16) Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какие из функций являются дифференцируемыми на всей числовой прямой?

1. $y = | x |$;
2. $y = x^3$;
3. $y = \cos x$;
4. $y = \frac{1}{x}$ .

17) Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какие из утверждений верны для метода интегрирования по частям?

1. Используется формула $\int u\,dv = uv - \int v\,du$;
2. Применим только для тригонометрических функций;
3. Требует выбора функций $u$ и $dv$;
4. Всегда дает точный результат.

18) Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какие из пределов можно вычислить с помощью первого замечательного предела?

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

19) Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какие из функций имеют горизонтальные асимптоты?

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

20) Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какие из интегралов являются несобственными?

1. $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{x}}$ ;
2. $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2}\,dx$;
3. $\int_1^2 \frac{dx}{x-1}$ ;
4. $\int_0^{\pi} \sin x\,dx$.

**Индикатор достижения компетенции «ВЛАДЕТЬ»**

21. Вычислите предел функции и запишите ответ $\lim\limits_{x\to+\infty} \frac{3x^6-5x^3+2}{8x-x^6+4}$
22. Вычислите предел функции и запишите ответ $\lim\limits_{x\to 2} \frac{x^2-5x+6}{7x-6-2x^2}$
23. Пользуясь правилом Лопиталя, вычислите предел и запишите ответ $\lim\limits_{x\to 4} \frac{x^2-16}{x^2-3x-4}$
24. Вычислите производную функции и запишите ответ $y = \frac{x}{e^x}$
25. Вычислите производную функции и запишите ответ y=ln(5-x)
26. Вычислите производную и запишите ответ $y = (\text{arctg}\, x + 7)^3$
27. Найдите экстремумы функции и запишите ответ $f(x) = \frac{1}{4}x^4 - 2x^2 + 3$.
28. Найдите точки перегиба функции и запишите ответ $y = x^4 - 6x^2 + 5$
29. Вычислите интеграл и запишите ответ $\int \frac{dx}{\sqrt{x}}$.
30. Вычислите интеграл и запишите ответ $\int Cos4xdx$
31. Вычислить интеграл: $\int x\,ln\,x\,dx$
32. Вычислить интеграл по формуле Ньютона-Лейбница $\int_0^1 (x + x^3)dx$
33. Вычислить интеграл используя замену переменной $\int_4^7 \sqrt{x-3}\,dx$
34. . Вычислить площади фигур, ограниченных линиями $y = x^2, y = \sqrt{x}$

35. Вычислить несобственный интеграл с бесконечными пределами интегрирования или установить его расходимость $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^4}$;

## Итоговое тестирование

1. Функцией называется зависимость переменной Y от переменной X, при которой…
   а) каждому значению Y соответствует единственное значение X;
   б) каждому значению X соответствует единственное значение Y;
   в) каждому значению X соответствует единственное значение Y и обратно.
   г) нет правильного ответа.
2. Функцией называется монотонно возрастающей на данном числовом промежутке, если…
   а) большему значению аргумента соответствует меньшее значение функции;
   б) большему значению аргумента соответствует большее значение функции;
   в) меньшему значению аргумента соответствует меньшее значение функции;
   г) нет правильного ответа.
3. Производной функции (когда приращение аргумента стремится к нулю) называется…
   а) отношение приращения функции к приращению аргумента;
   б) предел отношения приращения функции к приращению аргумента;
   в) отношение функции к пределу аргумента;
   г) отношение предела функции к аргументу.
4. Множество первообразных функции F(x)+C, где C-произвольная постоянная называется…
   а) неопределенным интегралом;
   б) семейством первообразных;
   в) несобственным интегралом
   г) площадью криволинейной трапеции
5. Площадь криволинейной трапеции, ограниченной прямыми x=a, x=b,y=0 и частью графика функции y=f(x), взятой со знаком «+», если f(x)≥0, и со знаком «-», если f(x)≤0 численно равен…
   а) первообразной функции f(x);
   б) несобственному интегралу;
   в) определенному интегралу;
   г) неопределенному интегралу.

6. Геометрический смысл производной - это...
   а) угловой коэффициент касательной к графику функций;
   б) касательная;
   в) скорость изменения функций;
   г) дифференцирование.
7. Функция z=f(x,y) называется непрерывной в точке $M_0$, если предел функции в этой точке существует и ….
   а) равен значению функции в этой точке;
   б) не равен значению функции в этой точке;
   в) равен производной функции в этой точке;
   г) равен нулю.
8. С помощью, какой формулы, в основном, решаются задания по нахождению определенного интеграла:
   а) формулы Римана;
   б) формулы Коши;
   в) используя формулы преобразования интеграла;
   г) формулы Ньютона – Лейбница.
9. Значение производной функции $y = ln(x^2 + 5)$ в точке $x = 1$ равно
   а) 1; б) 1/3; в) 3; г) - 1/3.

10. Интеграл $\int_0^1 2x\,dx$ равен…
   а) $-1$
   б) $-3\frac{18}{7}$
   в) $-\frac{18}{7}$
   г) 1

11. Значение предела $\lim\limits_{x\to 0}\frac{3x^2-4x+7}{7x^2+12x}$ равно

а) $+\infty$; б) 7; в) $\frac{3}{7}$; г) $-\infty$.

12. Дана функция $y=\frac{3}{x-5}$. Точка $x=5$ является

а) точкой экстремума; б) точкой устранимого разрыва;

в) точкой непрерывности; г) точкой разрыва II рода.

13. Функция $y=2x-x^2$ достигает максимума при $x$, равном

а) 0; б) 2; в) - 1; г) 1.

14. Площадь фигуры ограниченная линиями $y=2x-x^2, y=0$ равна…

а) $\frac{4}{3}$

б) $\frac{8}{3}$

в) $\frac{1}{2}$

г) $\frac{8}{5}$

15. Значение интеграла $\int cos\frac{x}{2}dx$ равно

а) $-\frac{1}{2}sin\,x+C$; б) $\frac{1}{2}cos\,x+C$; в) $\frac{1}{2}sin\frac{x}{2}+C$; г) $2\,sin\frac{x}{2}+C$.

**3 СЕМЕСТР**

**Вопросы промежуточной аттестации**

**Индикатор достижения компетенции «ЗНАТЬ»**

1) Укажите правильную последовательность этапов решения дифференциального уравнения с разделяющимися переменными:

1. Разделить переменные
2. Проинтегрировать обе части
3. Записать общее решение
4. Найти частное решение (если заданы начальные условия)

2) Укажите правильную последовательность шагов решения линейного дифференциального уравнения первого порядка:

1. Привести уравнение к стандартному виду y' + P(x)y = Q(x)
2. Найти интегрирующий множитель
3. Умножить уравнение на интегрирующий множитель
4. Проинтегрировать полученное уравнение

3) Укажите правильную последовательность решения задачи Коши для уравнения второго порядка:

1. Найти общее решение однородного уравнения
2. Найти частное решение неоднородного уравнения
3. Записать общее решение
4. Определить константы из начальных условий

4) Укажите правильную последовательность этапов решения уравнения Бернулли:

1. Сделать замену $z = y^{(1-n)}$
2. Привести к линейному виду
3. Решить полученное линейное уравнение
4. Вернуться к исходной переменной

5) Укажите правильную последовательность проверки уравнения на точность:

1. Проверить равенство $\partial M/\partial y = \partial N/\partial x$
2. Найти функцию U(x,y)
3. Проинтегрировать M по x
4. Найти производную по y и сравнить с N

6) Укажите правильную последовательность исследования ряда на сходимость:

1. Проверить необходимое условие сходимости
2. Применить достаточные признаки
3. Сделать вывод о сходимости
4. Для знакочередующихся рядов проверить признак Лейбница

7) Укажите правильную последовательность нахождения радиуса сходимости степенного ряда:

1. Применить формулу $R = 1/L$
2. Найти предел $L = \lim |a_{n+1}/a_n|$
3. Определить интервал сходимости
4. Исследовать поведение на концах интервала

8) Укажите правильную последовательность разложения функции в ряд Тейлора:

1. Найти производные функции в точке
2. Определить интервал сходимости
3. Записать общий член ряда
4. Записать частичные суммы

9) Укажите правильную последовательность применения признака сравнения:

1. Выбрать ряд для сравнения
2. Сравнить общие члены рядов
3. Сделать вывод о сходимости
4. Проверить выполнение условий признака

10) Укажите правильную последовательность вычисления суммы числового ряда:

1. Найти частичные суммы
2. Найти предел частичных сумм
3. Упростить выражение для частичной суммы
4. Сделать вывод о сходимости

11) Установите соответствие между типами дифференциальных уравнений и их характеристиками:

| Уравнение | Характеристика |
|---|---|
| 1) $y' = y/x$ | А) Линейное уравнение |
| 2) $y' + y = e^x$ | Б) Однородное уравнение |
| 3) $y\,dx + x\,dy = 0$ | В) Уравнение в полных дифференциалах |
| 4) $y'' + y = 0$ | Г) Уравнение с постоянными коэффициентами |
| | Д) Уравнение с разделяющимися переменными |

12) Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и методами их решения:

| Уравнение | Метод решения |
|---|---|
| 1) $y' = xy$ | А) Разделение переменных |
| 2) $y' + 2y = x$ | Б) Интегрирующий множитель |
| 3) $(x+y)dx + xdy = 0$ | В) Замена переменной |
| 4) $y'' - y' = 0$ | Г) Характеристическое уравнение |
| | Д) Проверка на точность |

13) Установите соответствие между уравнениями и их решениями:

| Уравнение | Решение |
|---|---|
| 1) $y' = 2x$ | А) $y = C_1x + C_2$ |
| 2) $y' = y$ | Б) $y = Ce^x$ |
| 3) $y'' = 0$ | В) $y = x^2 + C$ |
| 4) $y' = -y/x$ | Г) $y = C/x$ |
| | Д) $y = \sin x + C$ |

14) Установите соответствие между задачами и типами дифференциальных уравнений:

| Задача | Тип уравнения |
|---|---|
| 1) Рост популяции | А) Уравнение Бернулли |
| 2) Колебания пружины | Б) Уравнение второго порядка |
| 3) Охлаждение тела | В) Нелинейное уравнение |
| 4) Цепная линия | Г) Линейное уравнение первого порядка |
| | Д) Уравнение с разделяющимися переменными |

15) Установите соответствие между терминами и определениями:

| Термин | Определение |
|---|---|
| 1) Общее решение | А) График решения дифференциального уравнения |
| 2) Частное решение | Б) Решение, полученное из общего при конкретных значениях постоянных |

| Термин | Определение |
|---|---|
| 3) Интегральная кривая | В) Решение, содержащее произвольные постоянные |
| 4) Особое решение | Г) Решение, не получаемое из общего ни при каких значениях постоянных |
| | Д) Решение в параметрической форме |

16) Установите соответствие между рядами и признаками их сходимости:

| Ряд | Признак сходимости |
|---|---|
| 1) $\Sigma\ 1/n^2$ | А) Признак Даламбера |
| 2) $\Sigma\ (-1)^n/n$ | Б) Признак Коши |
| 3) $\Sigma\ n!/10^n$ | В) Признак сравнения |
| 4) $\Sigma\ 1/\sqrt{n}$ | Г) Интегральный признак |
| | Д) Признак Лейбница |

17) Установите соответствие между функциями и их разложениями в степенные ряды:

| Функция | Разложение |
|---|---|
| 1) $e^x$ | А) $\Sigma\ x^n$ |
| 2) sinx | Б) $\Sigma\ (-1)^n x^{2n+1}/(2n+1)!$ |
| 3) cosx | В) $\Sigma\ (-1)^n x^{2n}/(2n)!$ |
| 4) $1/(1-x)$ | Г) $\Sigma\ x^n/n!$ |
| | Д) $\Sigma\ (-1)^n x^n/n$ |

18) Установите соответствие между понятиями и определениями:

| Понятие | Определение |
|---|---|
| 1) Абсолютная сходимость | А) Ряд сходится, но не абсолютно |
| 2) Условная сходимость | Б) Сходимость ряда из модулей |
| 3) Радиус сходимости | В) Интервал, где степенной ряд сходится |
| 4) Остаток ряда | Г) Предел частичных сумм |
| | Д) Разность между суммой и частичной суммой |

19) Установите соответствие между рядами и их свойствами:

| Ряд | Свойство |
|---|---|
| 1) $\Sigma\ 1/n$ | А) Сходится по Лейбницу |
| 2) $\Sigma\ (-1)^n/n$ | Б) Сходится условно |
| 3) $\Sigma\ 1/n^2$ | В) Сходится абсолютно |
| 4) $\Sigma\ (-1)^n/\sqrt{n}$ | Г) Расходится |
| | Д) Сходится по Коши |

20) Установите соответствие между преобразованиями и рядами:

| Преобразование | Ряд |
|---|---|
| 1) Интегрирование | А) Увеличивают радиус сходимости |
| 2) Дифференцирование | Б) Получают ряд для производной |
| 3) Умножение на x | В) Изменяют аргумент ряда |
| 4) Замена переменной | Г) Сдвигают индексы ряда |
| | Д) Получают ряд для первообразной |

**Индикатор достижения компетенции «УМЕТЬ»**

21. Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие из перечисленных дифференциальных уравнений являются уравнениями с разделяющимися переменными?

1. $y' = \frac{x}{y}$
2. $y' + xy = e^{-\frac{x^2}{2}}$
3. $y' = \frac{y}{x} + x^2$
4. $(x^2 + 1)dy = ydx$

22. Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Для каких из перечисленных дифференциальных уравнений применим метод интегрирующего

множителя?

1. $y' + \frac{2}{x}y = x^3$
2. $y' = y^2 \cos x$
3. $xy' + 2y = e^x$
4. $y' + y\tan x = \sec x$

23. Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Какие из функций являются решениями дифференциального уравнения $y'' - 4y = 0$?

1. $y = e^{2x}$
2. $y = e^{-2x}$
3. $y = \cos 2x$
4. $y = \sinh 2x$

24. Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Какие из перечисленных методов применимы для решения уравнения $y'' + y = \sin x$?

1. Метод вариации произвольных постоянных
2. Метод неопределенных коэффициентов
3. Понижение порядка
4. Разделение переменных

25. Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
В каких случаях дифференциальное уравнение $(2x + y)dx + (x - 3y)dy = 0$является точным?

1. После умножения на $x^2$
2. После умножения на $e^x$
3. Исходное уравнение уже точное
4. После умножения на интегрирующий множитель $\frac{1}{xy}$

26. Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Какие из рядов сходятся абсолютно?

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n^2}$
2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n}}$
3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n}{n^2}$
4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$

27. Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Для каких из перечисленных степенных рядов радиус сходимости $R = 1$?

1. $\sum_{n=0}^{\infty} n!\, x^n$
2. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n}$
3. $\sum_{n=0}^{\infty} x^n$
4. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n^2}$

28. Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Какие из утверждений верны для знакочередующихся рядов?

1. Признак Лейбница гарантирует абсолютную сходимость
2. Если $|\, a_n \,|$ монотонно стремится к 0, ряд сходится
3. Остаток ряда оценивается первым отброшенным членом
4. Сумма ряда всегда положительна

29. Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Какие из функций можно разложить в степенной ряд на всей числовой прямой?

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

30. Выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
Какие из методов применимы для вычисления суммы ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)}$?

1. Разложение на простые дроби
2. Интегрирование ряда

3. Дифференцирование ряда
4. Признак сравнения

**Индикатор достижения компетенции «ВЛАДЕТЬ»**

31. Найдите общее решение уравнения и запишите ответ: $xy' + 2y = 0$
32. Найдите частные решения уравнений, удовлетворяющие указанным начальным условиям и запишите ответ: $(2x + 1)dy + y^2dx = 0,\ y_0 = 1$ при $x_0 = 4.$
33. Найдите решение дифференциального уравнения и запишите ответ:$y' - \frac{3}{x}y = x$
34. Решите дифференциальное уравнение и запишите ответ: $y'' + 4y' - 5y = 0$
35. Решите уравнение и запишите ответ: $y'' + 4y' - 4y = 5Sin3x$
36. Решите дифференциальное уравнение и запишите ответ: $y'' + 4y = 7e^{-4x}$.
37. Исследовать сходимость ряда и записать ответ: $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{3^n n}{5^n}$
38. Исследовать сходимость ряда и записать ответ $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3n-2}{3n-1}$.
39. Определить, сходится ли знакочередующийся ряд, установить характер сходимости (абсолютная, условная) и запизать ответ:$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{3^n}$
40. Найдите интервал сходимости степенного ряда и запишите ответ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n}$.
41. Исследовать ряд на сходимость и записать ответ: $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n(\ln n)^2}$
42. Вычислите $\int_0^{\frac{1}{4}} e^{-x^2} dx$ с точностью до 0,001 и запишите ответ.
43. Вычислите *sin1* с точностью до 0,001 и запишите ответ
44. Разложите в ряд Тейлора функцию $f(x) = e^{2x}$ по степеням $x-1$ и запишите ответ.
45. Найдите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{6^n x^n}{5^n + 3^n}$ и запишите ответ

## Итоговое тестирование

1. Порядком дифференциального уравнения называется:
   а) порядок наивысшей производной, входящей в уравнение;
   б) порядок аргумента, входящего в уравнение;
   в) порядок функции, входящей в уравнение;
   г) нет правильного ответа.
2. Решением дифференциального уравнения называется…
   а) всякая функция, которая при подстановке в уравнение обращает его в тождество;
   б) всякая переменная, обращающая уравнение в тождество;
   в) всякая постоянная, обращающая уравнение в тождество;
   г) нет правильного ответа.
3. Уравнение вида $y' = f(x) \cdot g(y)$, где f(x) и g(y)- непрерывные функции, называется дифференциальным уравнение …
   а) однородным;
   б) линейным;
   в) с разделяющими переменными;
   г) высшего порядка.
4. Числовой ряд сходится, если предел его частичных сумм…
   а) конечен
   б) бесконечен
   в) не существует
   г) нет правильного ответа
5. Если предел n-го члена рядя равен нулю, то...
   а) необходимое условие сходимости выполнено
   б) необходимое условие сходимости не выполнено
   в) возникает неопределенность
   г) нет правильного ответа
6. Дифференциальным уравнением 2-го порядка является
   а) $y^2 = \frac{x}{x+9}$;
   б) $y''' + 2y'' - 3y' + 1 = 2x$;
   в) $y = 2x^2 - 7$;
   г) $x = \frac{\sqrt{x} \cdot y''}{x-1}$.
7. Дифференциальное уравнение $y'' - y' + y = (x + 1) \cdot e^x$ является
   а) уравнением с разделяющимися переменными;
   б) линейным уравнением 1-го порядка;
   в) линейным однородным уравнением 2-го порядка;
   г) линейным неоднородным уравнением 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

8. Радиус сходимости некоторого степенного ряда равен R= 5, тогда интервал сходимости имеет вид:

а) (5; 0)

б) (–5; 5)

в) (–5; 0)

г) нет правильного ответа

9. Седьмой член ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n\cdot(n+2)}{n^2-1}$ равен

а) 7; б) $\frac{21}{16}$; в) 1; г) 49.

10. При исследовании на сходимость для данного ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2}{3^n}$ необходимо воспользоваться признаком …

а) радикальным признаком Коши;

б) интегральным признаком Коши;

в) признаком Даламбера;

г) необходимым признаком сходимости.

11. Знакочередующийся ряд $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{n}$

а) сходится; б) сходится абсолютно;

в) сходится равномерно; г) сходится условно.

12. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=0}^{\infty}\frac{6^n x^n}{5^n}$ равен …

а) $\frac{6}{5}$

б) $\infty$

в) $1$

г) $\frac{5}{6}$

13. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2^n}{5n}x^{2n}$ равен …

а) $\frac{1}{2}$

б) $0$

в) $\frac{2}{5}$

г) $\frac{5}{2}$

14. При исследовании сходимости данного ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{n}{n+1}\right)^{n^2}$ необходимо воспользоваться признаком…

а) радикальным признаком Коши;

б) интегральным признаком Коши;

в) признаком Даламбера;

г) признаком сравнения.

15. При исследовании сходимости данного ряда $\sum_{n=2}^{\infty}\frac{1}{n\cdot\ln n}$ необходимо воспользоваться признаком…

а) радикальным признаком Коши;

б) интегральным признаком Коши;

в) признаком Даламбера;

г) необходимым признаком сходимости.

## 4 СЕМЕСТР

### Вопросы промежуточной аттестации

**Индикатор достижения компетенции «ЗНАТЬ»**

**1) Укажите правильную последовательность действий при решении задачи на формулу полной вероятности:**

1. Определить гипотезы
2. Найти условные вероятности
3. Вычислить вероятности гипотез
4. Рассчитать полную вероятность

**2) Укажите правильную последовательность проверки статистической гипотезы:**

1. Сформулировать нулевую гипотезу
2. Принять решение
3. Выбрать уровень значимости
4. Рассчитать статистику критерия

**3) Укажите правильную последовательность вычисления доверительного интервала для среднего:**

1. Найти стандартную ошибку
2. Определить объем выборки
3. Вычислить выборочное среднее
4. Задать доверительную вероятность

**4) Укажите правильную последовательность применения формулы Байеса:**

1. Определить априорные вероятности
2. Вычислить полную вероятность
3. Найти условные вероятности
4. Рассчитать апостериорные вероятности

**5) Укажите правильную последовательность проверки независимости событий:**

1. Вычислить $P(A \cap B)$
2. Проверить равенство $P(A \cap B)=P(A)P(B)$
3. Сделать вывод
4. Найти $P(A)$ и $P(B)$

**6) Установите соответствие между понятиями и их определениями:**

| **Понятие** | **Определение** |
|---|---|
| 1) Дисперсия | А) Значение, делящее выборку пополам |
| 2) Ковариация | Б) Мера линейной связи двух величин |
| 3) Медиана | В) Среднее квадратов отклонений от среднего |
| 4) Мода | Г) Наиболее часто встречающееся значение |
| | Д) Квадратный корень из дисперсии |

**7) Установите соответствие между распределениями и их свойствами:**

| **Распределение** | **Свойство** |
|---|---|
| 1) Нормальное | А) Непрерывное на всей прямой |
| 2) Равномерное | Б) Число успехов в n испытаниях |
| 3) Биномиальное | В) Моделирует редкие события |
| 4) Пуассона | Г) Постоянная плотность на интервале |
| | Д) Симметричное, колоколообразное |

**8) Установите соответствие между методами и их применением:**

| **Метод** | **Применение** |
|---|---|
| 1) Метод моментов | А) Обновление вероятностей гипотез |
| 2) Метод наименьших квадратов | Б) Построение регрессионной модели |
| 3) Байесовский подход | В) Оценка параметров распределения |
| 4) t-критерий | Г) Сравнение средних значений |
| | Д) Проверка нормальности |

**9) Установите соответствие между графиками и их назначением:**

| **График** | **Назначение** |
|---|---|
| 1) Гистограмма | А) Визуализация распределения |
| 2) Ящик с усами | Б) Отображение квантилей |
| 3) Q-Q plot | В) Анализ связи переменных |
| 4) Диаграмма рассеяния | Г) Проверка нормальности |
| | Д) Представление временного ряда |

**10) Установите соответствие между критериями и проверяемыми гипотезами:**

| **Критерий** | **Гипотеза** |
|---|---|
| 1) $\chi^2$ | А) О равенстве дисперсий |
| 2) t-Стьюдента | Б) О равенстве средних |
| 3) F | В) О согласии распределений |
| 4) Колмогорова-Смирнова | Г) О независимости признаков |
| | Д) О виде распределения |

Индикатор достижения компетенции «УМЕТЬ»

**11) Выберите правильные ответы и обоснуйте:**

Какие характеристики являются мерами центра распределения?

1. Среднее арифметическое
2. Дисперсия
3. Медиана
4. Ковариация

**12) Выберите правильные ответы и обоснуйте:**

В каких случаях применяют t-распределение вместо нормального?

1. При малых выборках (n<30)
2. При неизвестной генеральной дисперсии
3. Для проверки гипотез о дисперсиях
4. При построении доверительных интервалов для среднего

**13) Выберите правильные ответы и обоснуйте:**

Какие графики подходят для анализа связи двух количественных переменных?

1. Гистограмма
2. Диаграмма рассеяния
3. Ящик с усами
4. Линейный график

**14) Выберите правильные ответы и обоснуйте:**

Какие условия должны выполняться для применения критерия $\chi^2$?

1. Независимость наблюдений
2. Все ожидаемые частоты ≥5
3. Нормальность распределения
4. Количественный характер данных

**15) Выберите правильные ответы и обоснуйте:**

Какие свойства делают оценку параметра хорошей?

1. Несмещенность
2. Эффективность
3. Состоятельность
4. Нормальность

**16) Выберите правильные ответы и обоснуйте:**

Какие утверждения верны для доверительных интервалов?

1. Ширина увеличивается с ростом надежности
2. С увеличением n интервал сужается
3. Всегда симметричны относительно оценки
4. Могут строиться для любых параметров

**17) Выберите правильные ответы и обоснуйте:**

Какие методы относятся к непараметрической статистике?

1. Критерий Вилкоксона
2. t-критерий
3. Критерий знаков
4. ANOVA

**18) Выберите правильные ответы и обоснуйте:**

Какие утверждения верны для коэффициента корреляции?

1. Изменяется от -1 до 1
2. Показывает причинно-следственную связь
3. Не зависит от единиц измерения
4. Равен 0 для независимых величин

**19) Выберите правильные ответы и обоснуйте:**

Какие графики используют для проверки нормальности?

1. Гистограмма
2. Q-Q plot

3. Диаграмма рассеяния
4. Столбчатая диаграмма

**20) Выберите правильные ответы и обоснуйте:**

Какие методы позволяют оценить параметры распределения?

1. Метод моментов
2. Метод наименьших квадратов
3. Максимального правдоподобия
4. Байесовский подход

Индикатор достижения компетенции «ВЛАДЕТЬ»

21. Решите и запишите ответ. Из букв Н, М, И, Я, Л, О разрезной азбуки, наудачу последовательно извлекаются 6 букв и складываются в ряд. Какова вероятность того, что получится слово «МОЛНИЯ»?
22. Решите и запишите ответ. В урне содержится 10 черных и 4 белых шара. Наудачу извлекаются 2 шара из урны. Какова вероятность того, что оба извлеченных шара – белые?
23. Решите и запишите ответ. Устройство содержит 2 независимо работающих элемента. Вероятности отказа элементов соответственно равны 0,07 и 0,09. Найти вероятность отказа устройства, если для этого достаточно, чтобы отказал хотя бы один элемент.
24. Решите и запишите ответ. Вероятность появления события в каждом из 100 независимых испытаний постоянна и равна p=0,8. Найти вероятность того, что событие появится не менее 70 раз и не более 80 раз.
25. Решите и запишите ответ. На станциях отправления поездов находится 1000 автоматов для продажи билетов. Вероятность выхода из строя одного автомата в течение часа равна 0,004. Какова вероятность того, что в течение часа из строя выйдут 2 автомата.
26. Решите и запишите ответ. Всхожесть семян огурцов равна 0,7. Какова вероятность того, что из 5 посеянных семян взойдут три.
27. Решите и запишите ответ. Стрелок стреляет в цель до первого промаха. Вероятность того, что при выстреле он попадет в цель равна 0,8. Какова вероятность того, что он выстрелит не более трех раз?
28. Найдите M(X), D(X), σ(X) дискретной случайной величины X, заданной законом распределения и запишите ответ:

| $x_i$ | -1 | 2 | 5 |
|---|---|---|---|
| $p_i$ | 0,25 | 0,4 | 0,35 |

29. Решите и запишите ответ. Для определения средней урожайности поля площадью 1800 га взяли на выборку по 1 м$^2$ с каждого гектара. Известно, что по каждому гектару поля дисперсия не превышает 6. Оценить вероятность того, что отклонение средней выборочной урожайности отличается от средней урожайности по всему полю не более чем на 0,25 ц.
30. Решите и запишите ответ. Измерение роста группы школьников дало следующие результаты (в см.) 141, 140, 143, 142, 140, 144, 142, 149, 143, 141. Построить статистическое распределение выборки. Определить средний рост данной группы школьников и выборочную дисперсию.

31. Решите и запишите ответ. В итоге 5 измерений длины стержня одним прибором (без систематических ошибок) получены результаты (в мм): 92, 94, 103, 105, 106. Найти а) выборочную среднюю длины стержня, б) выборочную дисперсию, в) исправленную дисперсию ошибок прибора.

32. Решите и запишите ответ. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания с надежностью 0,95, если объем выборки n =16, среднее выборочное и исправленная дисперсия соответственно равны 20,2 и 0,8.

33. Решите и запишите ответ. По выборке объема n = 25 найдено "исправленное" среднее квадратическое отклонение s = 0,8. Найти доверительный интервал, покрывающий генеральное среднее квадратическое отклонение с надежностью 0,95.

34. Решите и запишите ответ. Выборка из большой партии электроламп содержит 100 ламп. Средняя продолжительность горения лампы выборки оказалось равной 1000ч. Найти с надежностью 0,95 доверительный интервал для средней продолжительности **а** горения лампы всей партии, если продолжительность горения лампы $\sigma$ =40ч.

35. Решите и запишите ответ. В пяти независимых испытаниях событие А произошло 3 раза. Найти с надежностью 0,95 интервальную оценку для вероятности события А в единичном испытании.

## Итоговое тестирование

1. Если появление одного события исключает появление другого события в одном и том же испытании, то такие события называют..

а) достоверными;
б) совместными;
в) несовместными;
г) случайными.

2. Суммой событий А и В называют событие, которое происходит тогда и только тогда, когда происходит…

а) только событие А;

б) хотя бы одно из событий A и B;
в) только событие B;
г) не происходит ни одно из событий A и B.

3. Сумма вероятностей двух противоположных событий равна…
а) 0;
б) 0,5;
в) 1;
г) 0,6.

4. Вероятность случайного события равна …
а) 1
б) 0
в) 0,5
г) $0<P(A)<1$

5. Сумма частот признака равна:
а) объему выборки n
б) среднему арифметическому значений признака
в) нулю
г) единице

6. Сколько можно составить четырехзначных чисел из цифр 5, 7, 8, 9 так, чтобы все цифры в изображении числа входили только один раз.
а) 24;
б) 12;
в) 48;
г) 32.

7. Слово «учебник» составлено из букв разрезной азбуки. Затем карточки с буквами перемешивают и из них извлекают по очереди 6 карточек. Найти вероятность того, что шесть карточек в порядке выхода составят слово «ученик».
а) 0,02;
б) $\frac{1}{A_7^6}$;
в) $\frac{6}{A_7^6}$;
г) $\frac{1}{7!}$.

8. Монета подбрасывается 10 раз. Какова вероятность того, что герб выпадет 4 раза?
а) 0,205
б) 1,5
в) 0,01
г) $\frac{98}{1711}$

9. Стоимость различных учебных пособий по математике в книжном магазине составила 56; 83; 77; 86; 35; 123 и 83 рубля. Объем данной выборки равен …
а) 4.
б) 5.
в) 6.
г) 7.

10. Среднее выборочное вариационного ряда 1; 2; 3; 3; 7; 8 равно …
а) 2.
б) 4.
в) 6.
г) 3.

11. Игральная кость бросается один раз. Вероятность того, что появится *не менее* 5 очков, равна..
а) 1/6;
б) 5/6;
в) 1/2;
г) 1/3.

12. В ящике 50 деталей, среди них 5 окрашенных. Наудачу извлекается деталь. Вероятность вынуть на удачу окрашенную деталь равна…
а) 1/50;
б) 1/5;
в) 1/10;
г) 1/2.

13. Прибор состоит из двух элементов, работающих независимо. Вероятность выхода из строя первого элемента при включении прибора – 0,05, второго – 0,08. Найти вероятность того, что при включении прибора оба элемента будут работать.
а) 0,826;
б) 0,871;
в) 0,928;
г) 0,874.

14. С первого станка на сборку поступает 40% деталей, остальные 60% - со второго. Вероятность появления бракованных деталей на первом и втором станке соответственно равна 0,01 и 0,04. Найти вероятность того, что наудачу поступившая на сборку деталь окажется бракованной.

а) 0,032;
б) 0,024;
в) 0,022;
г) 0,028.

15. В партии из 10 деталей имеется 7 стандартных. Найти вероятность того, что среди 6 взятых наудачу деталей окажется 4 стандартных.

а) 0,5;
б) 0,7;
в) $\frac{3}{4}$;
г) $\frac{2}{3}$.

Приложение № 5

**Высшая математика**

**Вопросы для устного опроса**

1. Какие фундаментальные свойства определителей матриц необходимо знать? Объясните их практическое значение.
2. Как определяются минор и алгебраическое дополнение элемента матрицы? Какова их роль в вычислении определителя?
3. Опишите основные методы вычисления определителей матриц различного порядка. В каких случаях предпочтительнее каждый метод?
4. Дайте строгое определение матрицы. Какие виды матриц (квадратные, прямоугольные и др.) вы знаете? Приведите конкретные примеры.
5. Какие алгебраические операции можно выполнять над матрицами? Подробно опишите правила выполнения умножения матриц и его особенности.
6. Что понимают под обратной матрицей? Каковы условия ее существования?
7. Опишите алгоритм нахождения обратной матрицы методом алгебраических дополнений. В каких случаях он неприменим?
8. Дайте определение ранга матрицы. Какими методами можно его определить?
9. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли. Как она применяется для анализа систем линейных уравнений?
10. В чем суть метода Гаусса решения систем линейных уравнений? Опишите последовательность действий.
11. Объясните матричный метод решения СЛУ. Каковы ограничения его применения?
12. Когда система линейных уравнений имеет единственное решение? Как это связано с понятием определителя?
13. Дайте определение линейного пространства. Приведите примеры различных линейных пространств.
14. Какие векторы называются линейно зависимыми? Как это свойство проверяется на практике?
15. Дайте определение скалярного произведения векторов. Каков его геометрический смысл и основные свойства?
16. Что понимают под векторным произведением векторов? Где оно находит практическое применение?
17. Как определить взаимное расположение векторов (коллинеарность, перпендикулярность, компланарность) через их координаты?
18. Дайте определение смешанного произведения векторов. Какова его геометрическая интерпретация?
19. Что такое фундаментальная система решений? Как она связана с размерностью пространства решений?
20. Как определяется размерность линейного пространства? Приведите примеры пространств разной размерности.
21. Какие существуют основные формы задания уравнения прямой на плоскости? Объясните особенности каждой формы и приведите примеры.
22. Как определить угол $\varphi$ между двумя прямыми, заданными уравнениями с угловыми коэффициентами $y = k_1x + b_1$ и $y = k_2x + b_2$? Выведите формулу: $tg\varphi = |(k_2 - k_1)/(1 + k_1k_2)|$
23. Сформулируйте критерии параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости. Как они выражаются через коэффициенты уравнений?

24. Запишите каноническое уравнение эллипса. Как по уравнению определить: длины полуосей, координаты фокусов эксцентриситет?

25. Каковы особенности канонического уравнения гиперболы? Объясните: как найти асимптоты, как вычислить эксцентриситет, расположение фокусов

26. Опишите свойства параболы по её каноническому уравнению. Как определить: положение фокуса, уравнение директрисы, ось симметрии?

27. Какие существуют основные способы задания прямой в пространстве? Сравните каноническое и параметрическое уравнения.

28. Как найти угол между прямыми в пространстве, заданными каноническими уравнениями? Какие особенности нужно учитывать?

29. Каковы условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве? Как их проверить через направляющие векторы?

30. Перечислите основные формы уравнения плоскости в пространстве. В каких случаях удобнее использовать каждую из них?

31. Как вычислить угол между двумя плоскостями? Выведите формулу через нормальные векторы: $\cos\varphi = (n_1 \cdot n_2)/(|n_1||n_2|)$

32. Каковы условия параллельности и перпендикулярности плоскостей? Как они выражаются через коэффициенты уравнений?

33. Как определить угол между прямой и плоскостью? Какие особенности имеет этот случай?

34. Какие возможны варианты взаимного расположения прямой и плоскости? Как их аналитически различить?

35. Перечислите основные типы поверхностей второго порядка. Для каждой поверхности: приведите каноническое уравнение, опишите характерные особенности, укажите практическое значение

36. Дайте определение функции. Приведите примеры.

37. Что называется областью определения функции? Как её найти для заданной функции?

38. Перечислите основные элементарные функции и их свойства.

39. Дайте определение предела числовой последовательности. Приведите пример.

40. Сформулируйте определение предела функции в точке и на бесконечности.

41. Что такое бесконечно малая функция? Приведите пример.

42. Сформулируйте первый замечательный предел. Поясните его геометрический смысл.

43. Какие методы раскрытия неопределенностей (типа $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}$) вам известны?

44. Дайте определение непрерывности функции в точке. Какие условия должны выполняться?

45. Какие точки разрыва бывают? В чём разница между разрывом I и II рода?

46. Дайте определение производной функции в точке. Запишите её через предел.

47. В чём заключается геометрический смысл производной?

48. Какой механический смысл имеет производная?

49. Как найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке?

50. Сформулируйте правило Лопиталя. Примените его для вычисления предела $\lim_{x\to 0} \frac{\sin x}{x} x$.

51. Каковы достаточные условия возрастания и убывания функции?

52. Как найти точки экстремума функции с помощью первой и второй производных?

53. Как определить интервалы выпуклости, вогнутости и точки перегиба функции $y = f(x)$?

54. Дайте определение функции двух и трёх переменных. Приведите примеры.

55. Как геометрически изображается функция двух переменных? Что такое поверхность уровня?

56. Дайте определение частных производных функции нескольких переменных. Как их вычислить?

57. Как найти экстремум функции двух переменных? Опишите алгоритм исследования.

58. Дайте определение неопределенного интеграла. Как он связан с понятием первообразной функции?

59. Опишите основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, подстановка и интегрирование по частям. В каких случаях применяется каждый метод?

60. Объясните процесс интегрирования рациональных дробей. Какие этапы решения необходимо выполнить?

61. Сформулируйте определение определенного интеграла как предела интегральных сумм. Какой геометрический смысл он имеет?

62. Сформулируйте и объясните теорему Ньютона-Лейбница. Почему она важна для вычисления определенных интегралов?

63. Перечислите основные свойства определенного интеграла. Как они используются при вычислениях?

64. Как с помощью определенного интеграла вычислить площадь плоской фигуры? Приведите примеры для разных случаев расположения кривых.

65. Опишите метод вычисления объема тела вращения с использованием определенного интеграла. Какие варианты осей вращения возможны?

66. Какие еще физические задачи можно решать с помощью определенного интеграла? Приведите примеры.

67. Дайте определение несобственного интеграла первого рода. Как исследуется его сходимость?

68. Что такое несобственный интеграл второго рода? Приведите примеры сходящихся и расходящихся интегралов.

69. Опишите признаки сравнения для исследования сходимости несобственных интегралов. Как их применять на практике?

70. Дайте определение двойного интеграла. Как он вычисляется в декартовых координатах?

71. Опишите геометрические приложения двойных интегралов: вычисление объемов и площадей. Приведите конкретные примеры.

72. Что такое тройной интеграл? Какие системы координат используются для его вычисления и в каких случаях?

73. Дайте определение обыкновенного дифференциального уравнения. Что характеризует его порядок? Приведите примеры уравнений 1-го и 2-го порядка. В чем разница между общим и частным решениями?

74. Сформулируйте задачу Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Какие условия теоремы существования и единственности решения необходимо проверить?

75. Как решаются дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными? Опишите алгоритм решения и приведите пример.

76. Какие дифференциальные уравнения первого порядка называются однородными? Какой стандартный метод используется для их решения? Проиллюстрируйте на примере.

77. Опишите структуру линейного дифференциального уравнения первого порядка. Какие два основных метода применяются для его решения?

78. Как понизить порядок уравнения, если оно не содержит явно независимую переменную x? Какая замена переменных при этом используется?

79. Как понизить порядок уравнения, если оно не содержит явно искомую функцию y? Приведите схему решения.

80. Опишите метод решения однородного линейного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Как вид общего решения зависит от корней характеристического уравнения?

81. В чем отличие структуры решения неоднородного уравнения от соответствующего однородного? Как формулируется задача Коши для уравнений второго порядка?

82. Как найти частное решение неоднородного уравнения с правой частью специального вида: $f(x) = e^{dx(}M cosx + N sinx)$

Опишите алгоритм подбора частного решения и укажите, как учитывается случай резонанса.

83. Опишите метод неопределенных коэффициентов для уравнения с правой частью вида: $f(x) = P_n(x)*e^{dx}$

Как модифицируется метод, когда показатель степени d совпадает с корнем характеристического уравнения?

84. Дайте определение числового ряда. Что означает сходимость и расходимость ряда? Приведите примеры.

85. Сформулируйте необходимый признак сходимости ряда. Какие достаточные признаки сходимости вы знаете? Опишите признаки сравнения, Даламбера и Коши.

86. Дайте определение знакопеременного и знакочередующегося рядов. Приведите примеры каждого типа.

87. Объясните разницу между абсолютной и условной сходимостью. Почему это различие важно?

88. Дайте определение степенного ряда. Как записывается его общий вид?

89. Сформулируйте теорему Абеля о степенных рядах. Как определяются интервал и радиус сходимости?

90. Опишите методы приближенных вычислений с помощью степенных рядов. Как можно использовать степенные ряды для вычисления пределов и интегралов?

91. Что называется тригонометрическим рядом? Каковы его основные свойства?

92. Как определяется сходимость ряда Фурье? Сформулируйте условия сходимости.

93. Как упрощается ряд Фурье для четных и нечетных функций? Приведите примеры.

94. Как строится ряд Фурье для функций с произвольным периодом 2l?

95. Опишите основные приложения рядов Фурье в математике и физике.

96. Дайте определение комплексного числа. Как представляются комплексные числа в тригонометрической форме?

97. Что такое интеграл Фурье? В каких случаях он применяется?

98. Как связаны между собой ряд Фурье и интеграл Фурье?

99. Объясните разницу между классическим и статистическим подходами к определению вероятности. В каких практических ситуациях применяется каждый подход?

100. Дайте определения: зависимые и независимые события, совместные и несовместные события. Что понимают под полной группой событий?

101. Сформулируйте теорему сложения вероятностей для разных типов событий (совместных и несовместных). Приведите примеры применения.

102. Что называют условной вероятностью? Как формулируются теоремы умножения вероятностей для разных типов событий?

103. Объясните суть формулы полной вероятности. Как применяются формулы Байеса на практике?

104. Опишите схему независимых испытаний Бернулли. Какие условия должны выполняться?

105. В каких случаях применяют теоремы Муавра-Лапласа? Чем отличаются локальная и интегральная версии?

106. Когда используют приближение Пуассона? Какие события называют "редкими" в теории вероятностей?

107. Дайте определение дискретной случайной величины. Чем она отличается от непрерывной?

108. Что называют законом распределения случайной величины? Какие формы его представления существуют?

109. Объясните смысл математического ожидания и дисперсии. Как их интерпретируют на практике?

110. Перечислите основные свойства математического ожидания и дисперсии.

111. Что характеризует среднее квадратическое отклонение? Как оно связано с дисперсией?

112. Дайте определение функции распределения. Какими свойствами она обладает?

113. Что называют плотностью распределения вероятностей? Как она связана с функцией распределения?

114. Как определяют математическое ожидание и дисперсию для непрерывных случайных величин?

115. Дайте определение системы случайных величин. Что называют совместным распределением?

116. Перечислите основные законы распределения случайных величин и их особенности.

117. Какие числовые характеристики используют для анализа системы двух случайных величин?

118. Объясните понятия ковариации и коэффициента корреляции. Что они характеризуют?

119. Как вычисляют математическое ожидание и дисперсию для линейных комбинаций случайных величин?

120. В чем разница между генеральной и выборочной совокупностью? Приведите примеры из практики.

121. Объясните разницу между повторной и бесповторной выборками. Что делает выборку репрезентативной?

122. Что представляет собой вариационный ряд? Как он помогает анализировать данные?

123. Как строится статистическое распределение выборки? Какие сведения оно содержит?

124. Объясните понятия абсолютной и относительной частоты. Как они связаны между собой?

125. В чем разница между полигоном и гистограммой? Когда лучше использовать каждый из этих графиков?

126. Что показывает эмпирическая функция распределения? Какими ключевыми свойствами она обладает?

127. Как определяются генеральная и выборочная средняя? В чем их принципиальное отличие?

128. Объясните понятия генеральной и выборочной дисперсии. Что они характеризуют?

129. Какие свойства делают статистическую оценку качественной? Объясните понятия несмещенности, эффективности и состоятельности.

130. Что понимают под доверительной вероятностью? Как она связана с доверительным интервалом?

131. Как строится доверительный интервал для оценки среднего значения? От чего зависит его ширина?

132. Каким образом определяют доверительный интервал для оценки разброса данных?

133. Как оценивают вероятность события по относительной частоте его появления?

134. Что такое статистическая гипотеза? Чем отличаются нулевая и альтернативная, простые и сложные гипотезы?

135. Объясните разницу между ошибками первого и второго рода. Какие последствия может иметь каждая из них?

136. Как работает статистический критерий для проверки гипотез? Какие этапы включает процесс проверки?

137. Что представляют собой критическая область и область принятия гипотезы? Как их определяют на практике?

Приложение № 6

# Высшая математика

**Ключи в вопросам промежуточной аттестации**

**1 семестр**

**Индикатор знать**

1. 3-1-2-4
2. 4-2-3-1
3. 1-4-2-3
4. 2-1-4-3
5. 1-3-2-4
6. 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г
7. 1-Б, 2-Д, 3-В, 4-Г
8. 1-Б, 2-А, 3-Д, 4-Г
9. 1-В, 2-А, 3-Б, 4-Г
10. 1-Д, 2-Г, 3-А, 4-В

**Индикатор уметь**

11. 2, Обоснование: Обратная матрица существует только для невырожденных матриц ($\det \neq 0$).
12. 1, Обоснование: Метод Гаусса применим к любым системам, включая вырожденные и с разным числом уравнений и неизвестных.
13. 1, 3, Обоснование: Компланарность означает, что векторы лежат в одной плоскости, что эквивалентно нулевому смешанному произведению.
14. 4, Обоснование: По определению векторного произведения базисных векторов: $i \times j = k$.
15. 2, 3, Обоснование: Свойства B и C являются фундаментальными, тогда как A и D неверны.
16. 1, Обоснование: Уравнение $y = x^2$ является каноническим уравнением параболы.
17. 1, Обоснование: Формула расстояния от точки до плоскости: $\rho = |Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D| / \sqrt{(A^2 + B^2 + C^2)}$.
18. 1, 3, 4, Обоснование: Плоскость — поверхность первого порядка.
19. 1, Обоснование: Параллельность прямых определяется равенством угловых коэффициентов.
20. 2, Обоснование: В уравнении присутствуют квадраты всех трех переменных. Два слагаемых имеют одинаковый знак (+), а одно противоположный (-).

**Индикатор владеть**

21. $AB = \begin{pmatrix} 54 & 66 \\ 22 & 37 \\ 26 & 38 \end{pmatrix}$
22. -36
23. 49
24. 4
25. 24,5
26. 20
27. Компланарны
28. $x - 2y + 3z + 3 = 0$
29. $45^0$
30. $x + 4y + 2z - 2 = 0$
31. 2x+y+21=0
32. 4x-2y+2z-10=0
33. $\alpha = arcsin(5/6)$

34. $\frac{x+2}{1} = \frac{y}{-2} = \frac{z+1}{1}$
35. $\alpha = arccos\frac{1}{\sqrt{77}}$

**2 семестр**

**Индикатор знать**

1. 3-2-1-4
2. 2-3-1-4
3. 2-3-1-4
4. 2-1-3-4
5. 4-2-3-1
6. 1-А, 2-В, 3-Б, 4-Г
7. 1-А, 2-Б, 3-Д, 4-В
8. 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Д
9. 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Д
10. 1-А, 2-Б, 3-Д, 4-Г

**Индикатор уметь**

11. 2, 4, Обоснование: Производная существует только в точках, где функция непрерывна и дифференцируема.
12. 1, 3, Обоснование: Методы подстановки и интегрирования по частям являются основными для вычисления интегралов.
313. 1, 3, Обоснование: Функции $x^2$ и sin x определены и непрерывны для всех x.
14. 1, 4, Обоснование: Интеграл вычисляется по формуле Ньютона-Лейбница и может быть отрицательным.
15. 1, 3, Обоснование: Вертикальные асимптоты возникают в точках разрыва или на границах области определения.
16. 2, 3, Обоснование: Функции $x^3$ и $\cos x$ имеют производные для всех $x$, тогда как $|x|$ не дифференцируема в нуле, а $\frac{1}{x}$ не определена при $x$=0.
17. 1, 3, Обоснование: Метод основан на формуле $\int u\,dv = uv - \int v\,du$ и требует выбора u и dv.
18. 1, 4, Обоснование: Первый замечательный предел $\lim_{x\to 0}\frac{\sin x}{x} = 1$ применим к вариантам 1 и 4 после преобразований.
19. 1, 2, 4, Обоснование: Горизонтальные асимптоты возникают при y = const при $x \to \infty$.
20. 1, 2, 3, Обоснование: Несобственные интегралы возникают при бесконечных пределах или разрывах подынтегральной функции.

**Индикатор владеть**

21. -3
22. 1
23. 1,6
24. $y' = \frac{1-x}{e^x}$
25. $y' = \frac{-1}{5-x}$
26. $y' = 3(arctgx + 7)^2\frac{1}{1-x^2}$
27. $Y_{max}$ =3, $y_{min}$ =-1
28. (-1;0), (1;0)
29. $2\sqrt{x} + C$
30. $\frac{1}{4}Sin4x + C$
31. $\frac{x^2}{2}lnx - \frac{x^2}{4} + C$
32. 0,75
33. 14/3
34. 1/3
35. 1/3

**3 семестр**

**Индикатор знать**

1. 1-3-2-4
2. 2-1-4-3
3. 1-3-2-4
4. 2-1-3-4
5. 1-3-4-2
6. 1-2-4-3
7. 2-1-3-4
8. 1-3-2-4
9. 1-4-2-3
10. 1-3-2-4
11. 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Г
12. 1-А, 2-Б, 3-Д, 4-Г
13. 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г
14. 1-Д, 2-Б, 3-Г, 4-В
15. 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г
16. 1-В, 2-Д, 3-А, 4-Г
17. 1-Г, 2-Б, 3-В, 4-А
18. 1-Б, 2-А, 3-В, 4-Д
19. 1-Г, 2-Б, 3-В, 4-А
20. 1-Д, 2-Б, 3-Г, 4-В

**Индикатор уметь**

21. 1, 4. Обоснование: определению уравнений с разделяющимися переменными.
22. 1, 3, 4. Обоснование: Метод интегрирующего множителя применим к линейным уравнениям вида $y' + P(x)y = Q(x)$, которым соответствуют варианты 1, 3 и 4.
23. 1, 2, 4. Обоснование: Характеристическое уравнение $r^2 - 4 = 0$ имеет корни $r = \pm 2$, поэтому общее решение включает $e^{2x}$, $e^{-2x}$ и их линейные комбинации (например, $\sinh 2x$).
24. 1, 2. Обоснование: Для линейных неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами применимы методы вариации постоянных и неопределенных коэффициентов (если правая часть — квазиполином).
25. 1. Обоснование: Проверка условия $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$ показывает, что уравнение становится точным после умножения на $x^2$.
26. 1, 3. Обоснование: Ряды $\sum \frac{1}{n^2}$ и $\sum \frac{|\cos n|}{n^2}$ сходятся (по признаку сравнения), поэтому исходные ряды сходятся абсолютно.
27. 2, 3, 4. Обоснование: Радиус сходимости $R = 1$ для рядов 2, 3, 4 (по формуле $R = 1/\limsup \sqrt[n]{|\, a_n \,|}$). Для ряда 1 $R = 0$.
28. Признак Лейбница требует монотонного убывания $|\, a_n \,|$ к 0 (условие 2) и дает оценку остатка (условие 3)..
29. 1, 3, 4. Обоснование: Функции $e^x$, $\frac{1}{1+x^2}$и $\sin x$ имеют бесконечный радиус сходимости. Для $\ln(1 +$

$x$) ряд сходится при $|x| < 1$.

30. 1. Обоснование: Сумма находится через разложение $\frac{1}{n(n+1)} = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1}$ (телескопический ряд).

**Индикатор владеть**

31. $y = \frac{1}{x^2} + C$
32. $y = -\frac{1}{2}ln|2x+1| + \frac{1}{2}ln3 + 1$
33. $y = \left(C - \frac{1}{x}\right)x^3$
34. $y = C_1e^{-x} + C_2e^{5x}$
35. $y = C_1e^{2x} + C_2xe^{2x} - \frac{65}{183}Sin3x - \frac{60}{183}Cos3x$
36. $y = C_1Cos2x + C_2Sin2x + \frac{7}{20}e^{-4x}$
37. Сходится
38. Расходится
39. Абсолютно сходится
40. [-1;1)
41. Сходится
42. 0,245
43. 0,841(6)
44. $e^{2x} = 1 + \frac{2}{1!}x + \frac{2^2}{2!}x^2 + \ldots + \frac{2^n}{n!}x + \ldots$
45. $x \in \left(-\frac{5}{6}; \frac{5}{6}\right)$

**4 семестр**

**Индикатор знать**

1. 1-3-2-4
2. 1-4-3-2
3. 2-3-1-4
4. 1-3-2-4
5. 4-1-2-3
6. 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г
7. 1-Д, 2-Г, 3-Б, 4-В
8. 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г
9. 1-А, 2-Б, 3-Г, 4-В
10. 1-Г, 2-Б, 3-А, 4-Д

**Индикатор уметь**

11. 1, 3. Обоснование: Среднее и медиана характеризуют центр распределения, тогда как дисперсия и ковариация — разброс и связь.
12. 1, 2, 4. Обоснование: t-распределение используют при малых выборках и неизвестной дисперсии для средних.
13. 2, 4. Обоснование: Диаграмма рассеяния и линейный график показывают связь между переменными.
14. 1, 2. Обоснование: Критерий $\chi^2$ требует независимости и достаточных ожидаемых частот.
15. 1, 2, 3. Обоснование: Хорошая оценка должна быть несмещенной, эффективной и состоятельной.
16. 1, 2, 4. Обоснование: Доверительные интервалы зависят от надежности и объема выборки, могут быть несимметричными.
17. 1, 3. Обоснование: Эти критерии не требуют предположений о виде распределения.

18. 1, 3, 4. Обоснование: Коэффициент корреляции имеет указанные свойства, но не показывает причинность.
19. 1, 2. Обоснование: Гистограмма позволяет визуально оценить форму распределения, а Q-Q plot сравнивает квантили с нормальным распределением.
20. 1, 3, 4. Обоснование: Метод моментов, максимального правдоподобия и Байесовский подход оценивают параметры распределения.

**Индикатор владеть**

21. 1/720
22. 6/91
23. 0,1537
24. 0,4938
25. 0,1465
26. 0,3087
27. 0,488
28. M(X)=2,3, D(X)=5,31, σ(X)≈2,3
29. 0,947
30. 140, 140, 141, 141, 142, 142, 143, 143, 144, 149
31. $\bar{x} = 142{,}5\ D_B = 6{,}25$
    $\bar{x} = 100,\ D_B = 94, S^2 = 117{,}5$
32. (19,774; 20,626)
33. (0,544; 0,056)
34. (992,16; 1007,84)
35. (0,147; 0,947)