

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института ветеринарной медицины



С.В. Кабатов

2021 г.

Кафедра Естественных дисциплин

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.15 МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Направление подготовки: **35.03.07 Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции**

Профиль: **Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Троицк  
2021

Рабочая программа дисциплины «Математика и математическая статистика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.07.2017 г. №669. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль: Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составители – кандидат педагогических наук, доцент Шталева Н.Р.  
старший преподаватель Береснева И.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры Естественных дисциплин

«07» апреля 2021 г. (протокол №8)

Заведующий кафедрой Естественных дисциплин, доктор биологических наук, профессор

  
\_\_\_\_\_ М.А. Дерхо

Рабочая программа дисциплины одобрена Методической комиссией Института ветеринарной медицины

«15» апреля 2021 г. (протокол №3)

Председатель методической комиссии Института ветеринарной медицины, кандидат ветеринарных наук, доцент

  
\_\_\_\_\_ Н.А. Журавель

Директор Научной библиотеки



  
\_\_\_\_\_ И.В. Шатрова

И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП .....   | 4  |
| 1.1 Цель и задачи освоения дисциплины .....  | 4  |
| 1.2 Компетенции и индикаторы их достижений .....   | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....  | 5  |
| 3. Объём дисциплины и виды учебной работы .....  | 5  |
| 3.1.Распределение объема дисциплины по видам учебной работы.....   | 5  |
| 3.2.Распределение учебного времени по разделам и темам .....   | 5  |
| 4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку.....  | 6  |
| 4.1.Содержание дисциплины.....   | 6  |
| 4.2.Содержание лекций .....  | 6  |
| 4.3.Содержание лабораторных занятий.....   | 6  |
| 4.4 Содержание практических занятий .....  | 6  |
| 4.5.Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....  | 7  |
| 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....   | 8  |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....   | 8  |
| 7.Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....   | 8  |
| 8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины .....   | 9  |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....  | 9  |
| 10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем..... | 9  |
| 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....  | 9  |
| Приложение_Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся .....   | 11 |
| Лист регистрации изменений .....   | 91 |

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1 Цель и задачи освоения дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский, производственно-технологический.

**Целью дисциплины** является развитие логического мышления, формирование цельного научного мировоззрения, включающего математику как неотъемлемую часть культуры, в соответствии с формируемыми компетенциями.

### Задачи дисциплины включают:

- изучение фундаментальных разделов математики;
- приобретение навыков использования основ дифференциального, интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности.

## 1.2 Компетенции и индикаторы их достижений

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Формируемые ЗУН |  |
|---|-----------------|--|
| ИД-1 УК-1<br>Осуществляет поиск, критический анализа и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач | знания          | Обучающийся должен знать методы осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, используемые в математике, применять системный подход для решения поставленных задач (Б1.О.15, УК-1-3.1)          |
|   | умения          | Обучающийся должен уметь осуществлять поиск, применять методы критического анализа и синтеза информации, используемые в математике, применять системный подход для решения поставленных задач (Б1.О.15, УК-1 –У.1) |
|   | навыки          | Обучающийся должен владеть навыками осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, используемыми в математике, применения системного подхода для решения поставленных задач (Б1.О.15, УК-1 –Н.1) |

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Формируемые ЗУН |  |
|--|-----------------|--|
| ИД-1 ОПК-1<br>Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий | знания          | Обучающийся должен знать основные законы математических, естественнонаучных дисциплин (математика) (Б1.О.15, ОПК-1-3.1)  |
|  | умения          | Обучающийся должен уметь решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин (математика) с применением информационно-коммуникационных технологий (Б1.О.15, ОПК-1–У.1)            |
|  | навыки          | Обучающийся должен владеть навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин (математика) с применением информационно-коммуникационных технологий (Б1.О.15, ОПК-1–Н.1) |

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика и математическая статистика» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 1 и 2 семестрах.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

| Вид учебной работы                             | Количество часов |
|--|------------------|
| <b>Контактная работа (всего)</b>               | 79               |
| <b>в том числе практическая подготовка</b>     | 11,85            |
| Лекции (Л)                                     | 36               |
| Практические занятия (ПЗ)                      | 36               |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)          | 7                |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b> | 74               |
| <b>Контроль</b>                                | 27               |
| <b>Итого</b>                                   | 180              |

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

| № темы   | Наименование разделов и тем  | Всего часов | в том числе       |    |     |    |          |
|--|--|-------------|-------------------|----|-----|----|----------|
|  |  |             | контактная работа |    |     | СР | контроль |
|  |  |             | Л                 | ПЗ | КСР |    |          |
| 1  | 2  | 3           | 4                 | 5  | 6   | 7  | 8        |
| <b>Раздел 1 Элементы линейной алгебры</b>                                |  |             |                   |    |     |    |          |
| 1.1.   | Матрицы. Действия над ними. Определители   | 12,6        | 4                 | 2  | 0,6 | 6  | х        |
| 1.2.   | Основные понятия систем линейных уравнений. Методы решения   | 12,6        | 2                 | 4  | 0,6 | 6  | х        |
| <b>Раздел 2 Элементы математического анализа</b>                         |  |             |                   |    |     |    |          |
| 2.1.   | Функция одной переменной. Область определения. Свойства элементарных функций. Предел функции в точке и бесконечности | 8,6         | 2                 |    | 0,6 | 6  | х        |
| 2.2.   | Производная функции  | 27,2        | 8                 | 6  | 1,2 | 12 | х        |
| 2.3.   | Неопределенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования   | 16,6        | 2                 | 6  | 0,6 | 8  | х        |
| 2.4.   | Определенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования   | 22,8        | 6                 | 6  | 0,8 | 10 | х        |
| <b>Раздел 3 Элементы теории вероятностей и математической статистики</b> |  |             |                   |    |     |    |          |
| 3.1.   | Дискретная случайная величина, её числовые характеристики  | 9,6         | 2                 | 2  | 0,6 | 5  | х        |
| 3.2.   | Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики   | 16,8        | 4                 | 4  | 0,8 | 8  | х        |
| 3.3.   | Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение  | 9,6         | 2                 | 2  | 0,6 | 5  | х        |
| 3.4.   | Генеральная совокупность. Выборка. Дискретный и интервальный ряды распределения                                      | 16,6        | 4                 | 4  | 0,6 | 8  | х        |
|  | Контроль   | 27          | х                 | х  | х   | х  | 27       |
|  | <b>Итого</b>   | 180         | 36                | 36 | 7   | 74 | 27       |

#### 4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

##### 4.1.Содержание дисциплины

###### Раздел 1. Элементы линейной алгебры.

Матрицы, действия над ними. Определители II и III порядка, их свойства. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса, формулы Крамера

###### Раздел 2 Элементы математического анализа.

Функция одной переменной. Область определения. Свойства элементарных функций. Предел функции в точке и бесконечности. Дифференцирование функции одной переменной. Геометрический и механический смысл производной. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя Правила дифференцирования. Приложения производной к исследованию функций. Первообразная функции. Неопределенный интеграл, его свойства. Основные формулы интегрирования. Методы интегрирования. Определенный интеграл, его свойства. Методы интегрирования. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения. Несобственные интегралы

###### Раздел 3 Элементы теории вероятностей и математической статистики

Дискретная случайная величина, её числовые характеристики. Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики. Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение. Выборочный метод. Генеральная совокупность. Выборка. Дискретный и интервальный ряды распределения. Критерии согласия

##### 4.2.Содержание лекций

| № п/п | Наименование лекции  | Количество часов | Практическая подготовка |
|-------|--|------------------|-------------------------|
| 1     | Матрицы. Действия над ними   | 2                | +                       |
| 2     | Определители 2-го и 3-го порядка. Свойства. Обратная матрица   | 2                | +                       |
| 3     | Основные понятия систем линейных уравнений. Методы решения   | 2                | +                       |
| 4     | Функция одной переменной. Область определения. Свойства элементарных функций. Предел функции в точке и бесконечности | 2                | +                       |
| 5     | Производная функции. Геометрический, физический и биологический смысл  | 2                | +                       |
| 6     | Правила и формулы дифференцирования. Производная сложной функции   | 2                | +                       |
| 7     | Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталя  | 2                | +                       |
| 8     | Приложение производной к исследованию функций  | 2                | +                       |
| 9     | Неопределенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования   | 2                | +                       |
| 10    | Определенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования   | 2                | +                       |
| 11    | Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур и объемов тел вращения                        | 2                | +                       |
| 12    | Несобственные интегралы  | 2                | +                       |
| 13    | Дискретная случайная величина, её числовые характеристики  | 2                | +                       |
| 14    | Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики   | 2                | +                       |
| 15    | Законы распределения непрерывной случайной величины  | 2                | +                       |
| 16    | Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение  | 2                | +                       |
| 17    | Генеральная совокупность. Выборка. Дискретный и интервальный ряды распределения                                      | 2                | +                       |
| 18    | Критерии согласия  | 2                | +                       |
|       | Итого  | 36               | 15%                     |

##### 4.3 Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены

##### 4.4 Содержание практических занятий

| № п/п | Наименование практических занятий | Количество | Практическая подготовка |
|-------|-----------------------------------|------------|-------------------------|
|-------|-----------------------------------|------------|-------------------------|

|    |  | часов |     |
|----|--|-------|-----|
| 1  | Матрицы. Действия над ними   | 2     | +   |
| 2  | Формулы Крамера. Метод Гаусса  | 2     | +   |
| 3  | Формулы Крамера. Метод Гаусса  | 2     | +   |
| 4  | Производная функции. Геометрический, физический и биологический смысл.                     | 2     | +   |
| 5  | Приложение производной к исследованию функций  | 2     | +   |
| 6  | Нахождение производных   | 2     | +   |
| 7  | Неопределенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования                                   | 2     | +   |
| 8  | Метод подстановки в неопределенном интеграле   | 2     | +   |
| 9  | Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле                                  | 2     | +   |
| 10 | Определенный интеграл. Методы интегрирования   | 2     | +   |
| 11 | Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур                     | 2     | +   |
| 12 | Нахождение интегралов  | 2     | +   |
| 13 | Дискретная случайная величина, её числовые характеристики                                  | 2     | +   |
| 14 | Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики. Нормальный закон распределения | 2     | +   |
| 15 | Вычисление характеристик случайных величин   | 2     | +   |
| 16 | Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение              | 2     | +   |
| 17 | Генеральная совокупность. Выборка. Дискретный и интервальный ряды распределения            | 2     | +   |
| 18 | Итоговое тестирование  | 2     | +   |
|    | <b>Итого</b>   | 36    | 15% |

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

| Виды самостоятельной работы обучающихся           | Количество часов |
|---|------------------|
| Подготовка отчета на практическом занятии         | 14               |
| Подготовка к устному опросу                       | 15               |
| Подготовка к тестированию                         | 15               |
| Выполнение индивидуального домашнего задания      | 15               |
| Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов | 15               |
| <b>Итого</b>                                      | <b>74</b>        |

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

| № п/п | Наименование тем   | Количество часов |
|-------|--|------------------|
| 1     | Матрицы. Действия над ними. Определители   | 6                |
| 2     | Основные понятия систем линейных уравнений. Методы решения   | 6                |
| 3     | Функция одной переменной. Область определения. Свойства элементарных функций. Предел функции в точке и бесконечности | 6                |
| 4     | Производная функции.   | 12               |
| 5     | Неопределенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования   | 8                |
| 6     | Определенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования   | 10               |
| 7     | Дискретная случайная величина, её числовые характеристики  | 5                |
| 8     | Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики   | 8                |
| 9     | Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение  | 5                |
| 10    | Генеральная совокупность. Выборка. Дискретный и интервальный ряды распределения                                      | 8                |
|       | <b>Итого</b>   | <b>74</b>        |

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

Учебно-методические разработки имеются в Научной Библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

5.1 Береснева, И.В. Математика и математическая статистика. Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки с/х продукции, профиль Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ И.В. Береснева. – Троицк: ЮУрГАУ, 2021. – 63 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=5982>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/01817.pdf>

5.2 Береснева, И.В. Математика и математическая статистика [Электронный ресурс] : Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки с/х продукции, профиль Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения: очная./сост. И.В. Береснева.– Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2021. – 65с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=5982>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/01816.pdf>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная:**

1 Комогорцев, В. Ф. Математика и математическая статистика : учебное пособие / В. Ф. Комогорцев. — Брянск : Брянский ГАУ, 2019. — 164 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133109> (дата обращения: 06.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Кузнецов Б. Т. Математика [Электронный ресурс] / Б.Т. Кузнецов - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 719 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114717>.

### **Дополнительная:**

3 Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учебное пособие / Л. А. Кузнецов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-0574-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168472> (дата обращения: 06.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4 Матвеева Т. А. Математика [Электронный ресурс] / Т.А. Матвеева; Н.Г. Рыжкова; Л.В. Шевелева - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014 - 217 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275826>

5 Туганбаев, А. А. Основы высшей математики : учебник / А. А. Туганбаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1189-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:



<https://e.lanbook.com/book/167902> (дата обращения: 06.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

#### **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1 Береснева, И.В. Математика и математическая статистика. Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки с/х продукции, профиль Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ И.В. Береснева. – Троицк: ЮУрГАУ, 2021. – 63 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=5982>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/01817.pdf>

2 Береснева, И.В. Математика и математическая статистика [Электронный ресурс] : Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки с/х продукции, профиль Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения: очная./сост. И.В. Береснева.– Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2021. – 65.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=5982>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/01816.pdf>

#### **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).
- MyTestXPro11.

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа: ОС спец. назнач. «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice (ЮУрГАУ), MyTestXPro 11.0, nanoCAD Электро версия 10.0, ПО «Maxima» (аналог MathCAD) свободно распространяемое, ПО «GIMP» (аналог Photoshop) свободно распространяемое, ПО «FreeCAD» (аналог AutoCAD) свободно распространяемое, КОМПАС 3D v16, Антивирус Kaspersky Endpoint Security, Мой Офис Стандартный, APM WinMachine 15, Windows 10 Home-SingleLanguage 1.0.63.71, Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine, MicrosoftWindowsServerCAL 2012 RussianAcademicOPEN 1 LicenseUserCAL, MicrosoftOffice 2010 RussianAcademicOPEN 1 LicenseNoLevel.

#### **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

- 1 Учебная аудитория № III для проведения занятий лекционного типа, 457100, Челябинская обл., г.Троицк, ул. Гагарина, 13;
  - 2 Учебная аудитория № 417 для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), проведения групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, 457100, Челябинская обл., г.Троицк, ул. Гагарина, 13;
  - 3 Помещение № 420 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную образовательную среду 457100, Челябинская обл., г.Троицк, ул. Гагарина, 13;
  - 4 Помещение № 426 - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, 457100, Челябинская обл., г.Троицк, ул. Гагарина, 13;.
- Перечень основного оборудования:** Ноутбук Lenovo G570, проектор ViewSonic 5211. Доска аудиторная.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1   | Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины  | 13 |
| 2   | Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций  | 14 |
| 3   | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины | 16 |
| 4   | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций   | 16 |
| 4.1 | Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки  | 16 |
|     | 4.1.1 Устный опрос   | 16 |
|     | 4.1.2 Отчет по практической работе   | 22 |
|     | 4.1.3 Тестирование   | 48 |
|     | 4.1.4 Индивидуальные домашние задания  | 50 |
| 4.2 | Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации   | 63 |
|     | 4.2.1 Зачет  | 63 |
|     | 4.2.2 Экзамен  | 66 |

## 1 Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Формируемые ЗУН   |  |  | Наименование оценочных средств  |                          |
|---|---|--|--|---|--------------------------|
|   | знания  | умения   | навыки   | Текущая аттестация  | Промежуточная аттестация |
| ИД-1 УК-1<br>Осуществляет поиск, критический анализа и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач | Обучающийся должен знать методы осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, используемые в математике, применять системный подход для решения поставленных задач (Б1.О.15, УК-1-3.1) | Обучающийся должен уметь осуществлять поиск, применять методы критического анализа и синтеза информации, используемые в математике, применять системный подход для решения поставленных задач (Б1.О.15, УК-1 –У.1) | Обучающийся должен владеть навыками осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, используемыми в математике, применения системного подхода для решения поставленных задач (Б1.О.15, УК-1 –Н.1) | Устный опрос, тестирование, отчет по практическому занятию, индивидуальное домашнее задание | Зачет<br>Экзамен         |

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Формируемые ЗУН   |   |  | Наименование оценочных средств  |                          |
|--|---|---|--|---|--------------------------|
|  | знания  | умения  | навыки   | Текущая аттестация  | Промежуточная аттестация |
| ИД-1 ОПК-1<br>Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий | Обучающийся должен знать основные законы математических, естественнонаучных дисциплин (математика) (Б1.О.15, ОПК-1-3.1) | Обучающийся должен уметь решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин (математика) с применением информационно-коммуникационных технологий (Б1.О.15, ОПК-1–У.1) | Обучающийся должен владеть навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин (математика) с применением информационно-коммуникационных технологий (Б1.О.15, ОПК-1–Н.1) | Устный опрос, тестирование, отчет по практическому занятию, индивидуальное домашнее задание | Зачет<br>Экзамен         |

## 2 Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

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

| Показатели оценивания (Формируемые ЗУН) | Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине  |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
|   | Недостаточный уровень   | Достаточный уровень  | Средний уровень  | Высокий уровень  |
| Б1.О.15, УК-1 - 3.1                     | Обучающийся не знает методы осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, используемые в математике, применять системный подход для решения поставленных задач         | Обучающийся слабо знает методы осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, используемые в математике, применять системный подход для решения поставленных задач         | Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает методы осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, используемые в математике, применять системный подход для решения поставленных задач | Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методы осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, используемые в математике, применять системный подход для решения поставленных задач |
| Б1.О.15, УК-1 - У.1                     | Обучающийся не умеет осуществлять поиск, применять методы критического анализа и синтеза информации, используемые в математике, применять системный подход для решения поставленных задач | Обучающийся слабо умеет осуществлять поиск, применять методы критического анализа и синтеза информации, используемые в математике, применять системный подход для решения поставленных задач | Обучающийся с незначительными затруднениями умеет осуществлять поиск, применять методы критического анализа и синтеза информации, используемые в математике, применять системный подход для решения поставленных задач           | Обучающийся умеет осуществлять поиск, применять методы критического анализа и синтеза информации, используемые в математике, применять системный подход для решения поставленных задач                                 |
| Б1.О.15, УК-1 - Н.1                     | Обучающийся не владеет навыками осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, используемыми в математике, применения системного подхода для решения поставленных задач | Обучающийся слабо владеет навыками осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, используемыми в математике, применения системного подхода для решения поставленных задач | Обучающийся с незначительными затруднениями владеет навыками осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, используемыми в математике, применения системного подхода для решения поставленных задач           | Обучающийся свободно владеет навыками осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, используемыми в математике, применения системного подхода для решения поставленных задач                        |

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

| Показатели оценивания (Формируемые ЗУН) | Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине |                     |                 |                 |
|---|--|---------------------|-----------------|-----------------|
|   | Недостаточный уровень  | Достаточный уровень | Средний уровень | Высокий уровень |

|                      |   |  |  |   |
|----------------------|---|--|--|---|
| Б1.О.15, ОПК-1 - 3.1 | Обучающийся не знает основные законы математических, естественнонаучных дисциплин (математика)  | Обучающийся слабо знает основные законы математических, естественнонаучных дисциплин (математика)  | Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные законы математических, естественнонаучных дисциплин (математика)  | Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные законы математических, естественнонаучных дисциплин (математика)   |
| Б1.О.15, ОПК-1 – У.1 | Обучающийся не умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин (математика) с применением информационно-коммуникационных технологий            | Обучающийся слабо умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин (математика) с применением информационно-коммуникационных технологий            | Обучающийся с незначительными затруднениями умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин (математика) с применением информационно-коммуникационных технологий            | Обучающийся умеет решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин (математика) с применением информационно-коммуникационных технологий                     |
| Б1.О.15, ОПК-1 – Н.1 | Обучающийся не владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин (математика) с применением информационно-коммуникационных технологий | Обучающийся слабо владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин (математика) с применением информационно-коммуникационных технологий | Обучающийся с незначительными затруднениями владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин (математика) с применением информационно-коммуникационных технологий | Обучающийся свободно владеет навыками решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин (математика) с применением информационно-коммуникационных технологий |

### 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1 Береснева, И.В. Математика и математическая статистика. Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки с/х продукции, профиль Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения очная/ И.В. Береснева. – Троицк: ЮУрГАУ, 2021. – 63 с. – Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=5982>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/01817.pdf>

2 Береснева, И.В. Математика и математическая статистика [Электронный ресурс] : Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки с/х продукции, профиль Биотехнология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, уровень высшего образования бакалавриат, форма обучения: очная./сост. И.В. Береснева.– Троицк: Южно-Уральский ГАУ, 2021. – 65с.- Режим доступа: <https://edu.sursau.ru/course/view.php?id=5982>; <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/ivm/01816.pdf>

#### 4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В данном разделе представлены методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Математика и математическая статистика», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### 4.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки

##### 4.1.1 Устный опрос

Устный опрос проводится на практическом занятии для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий заранее сообщаются обучающимся Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

| №  | Оценочные средства  | Код и наименование индикатора компетенции   |
|----|---|---|
| 1. | <p>Тема 1 Матрицы. Действия над ними</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте определение матрицы, ее размер и элементы.</li> <li>2. Как называют диагонали матрицы?</li> <li>3. Какие матрицы называют равными?</li> <li>4. Что такое квадратная, диагональная, единичная матрицы?</li> <li>5. Что такое треугольная и нулевая матрицы?</li> <li>6. Что такое вектор-столбец, вектор-строка?</li> <li>7. Как определяется матрица 1-го порядка, транспонированная матрица?</li> <li>8. Как произвести сложение матриц и умножение матрицы на число?</li> <li>9. Как найти произведение 2-х матриц?</li> </ol> | ИД-1 ОПК-1 Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий |



|    |  |  |
|----|--|--|
| 2. | <p>Тема 2 Формулы Крамера. Метод Гаусса</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называют системой линейных уравнений?</li> <li>2. Какой вид имеет матричная форма системы линейных уравнений?</li> <li>3. Чем отличаются основная и расширенная матрицы системы линейных уравнений?</li> <li>4. Сформулируйте понятия: решение системы линейных уравнений, совместная, несовместная системы.</li> <li>5. Что значит решить систему линейных уравнений? Что такое определенная, неопределенная системы?</li> <li>6. Что представляет из себя метод Гаусса решения системы линейных уравнений?</li> <li>7. Что представляет из себя метод Крамера решения системы линейных уравнений?</li> </ol>   | <p>ИД-1 ОПК-1 Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</p> |
| 3. | <p>Тема 3 Формулы Крамера. Метод Гаусса</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте определение матрицы, ее размер и элементы.</li> <li>2. Как называют диагонали матрицы?</li> <li>3. Какие матрицы называют равными?</li> <li>4. Что такое квадратная, диагональная, единичная матрицы?</li> <li>5. Что такое треугольная и нулевая матрицы?</li> <li>6. Что такое вектор-столбец, вектор-строка?</li> <li>7. Как определяется матрица 1-го порядка, транспонированная матрица?</li> <li>8. Как произвести сложение матриц и умножение матрицы на число?</li> <li>9. Как найти произведение 2-х матриц?</li> <li>10. Какие вы знаете элементарные преобразования матриц?</li> <li>11. Как вычислить определитель квадратной матрицы (1, 2, 3 порядка)?</li> <li>12. Сформулируйте правило треугольника для вычисления определителя 3 порядка.</li> <li>13. Назовите свойства определителя(1-3).</li> <li>14. Назовите свойства определителя (с 4-го, кроме разложения по элементам строки или столбца).</li> <li>15. Что такое минор, алгебраическое дополнение?</li> <li>16. Как произвести разложение определителя по элементам строки или столбца?</li> <li>17. Что такое вырожденная (особенная) и невырожденная (неособенная) матрицы?</li> <li>18. Сформулируйте свойства вырожденной и невырожденной матриц.</li> <li>19. Что такое присоединенная матрица?</li> <li>20. Что называют обратной матрицей?</li> <li>21. Определите понятия: ранг матрицы, базисный минор, свойства ранга матрицы.</li> <li>22. Что называют системой линейных уравнений?</li> <li>23. Какой вид имеет матричная форма системы линейных уравнений?</li> <li>24. Чем отличаются основная и расширенная матрицы системы линейных уравнений?</li> <li>25. Сформулируйте понятия: решение системы линейных уравнений, совместная, несовместная системы.</li> <li>26. Что значит решить систему линейных уравнений? Что такое определенная, неопределенная системы?</li> <li>27. Что представляет из себя метод Гаусса решения системы линейных уравнений?</li> <li>28. Что представляет из себя метод Крамера решения системы линейных уравнений?</li> </ol> | <p>ИД-1 ОПК-1 Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</p> |

|    |  |  |
|----|--|--|
|    | Что представляет из себя матричный метод решения системы линейных уравнений?   |  |
| 4. | <p>Тема 4 Производная функции. Геометрический, физический и биологический смысл.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте определение производной функции.</li> <li>2. Сформулируйте правила нахождения производных</li> <li>3. Запишите формулы производных элементарных функций.</li> <li>4. Что называют дифференциалом функции?</li> <li>5. Чему равен дифференциал аргумента?</li> <li>6. Запишите формулу приближенного вычисления значения функции в точке</li> </ol>  | ИД-1 УК-1 Осуществляет поиск, критический анализа и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач |
| 5. | <p>Тема 5 Приложение производной к исследованию функций</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сформулируйте правило Лопитала.</li> <li>2. Назовите условие возрастания функции.</li> <li>3. Назовите условие убывания функции.</li> <li>4. Назовите условие экстремума функции.</li> <li>5. Сформулируйте алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.</li> <li>6. Сформулируйте алгоритм исследования функции на выпуклость.</li> <li>7. Сформулируйте алгоритм нахождения точек перегиба функции.</li> <li>8. Сформулируйте этапы плана исследования функции</li> </ol>  | ИД-1 УК-1 Осуществляет поиск, критический анализа и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач |
| 6. | <p>Тема 6 Нахождение производных</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называют функцией?</li> <li>2. Как определить, возрастающая или убывающая функция?</li> <li>3. Сформулируйте понятие ограниченная функция.</li> <li>4. Какая функция называется элементарной?</li> <li>5. Чему равны сумма и произведение бесконечно малых функций?</li> <li>6. Чему равен предел произведения двух функций?</li> <li>7. Сформулируйте первый замечательный предел.</li> <li>8. Что такое приращение аргумента, приращение функции?</li> </ol> <p>Проиллюстрировать с помощью рисунка (графически).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. Определите область определения и область значений функции.</li> <li>10. Сформулируйте теорему Вейерштрасса о функции, непрерывной на отрезке.</li> <li>11. Что такое аргумент и значение функции, график функции?</li> <li>12. Какая функция называется монотонной?</li> <li>13. Как найти функцию, обратную данной?</li> <li>14. Что называют пределом функции в некоторой точке?</li> <li>15. Чему равны произведения бесконечно малой функции на число и на ограниченную функцию?</li> <li>16. Чему равен предел произведения функции на постоянный множитель?</li> <li>17. Сформулируйте второй замечательный предел при <math>x \rightarrow \infty</math>.</li> <li>18. Определить непрерывность функции через приращение.</li> <li>19. Какими будут сумма, произведение и частное непрерывных функций?</li> <li>20. Определить ограниченность для непрерывной на отрезке функции.</li> <li>21. Перечислите способы задания функции.</li> <li>22. Какая функция называется строго монотонной?</li> <li>23. Какая функция называется сложной?</li> <li>24. Какую функцию называют бесконечно большой?</li> <li>25. Если <math>\alpha</math> - бесконечно малая, то какой будет функция <math>1/\alpha</math>?</li> <li>26. Чему равен предел частного двух функций?</li> <li>27. Сформулируйте второй замечательный предел при <math>x \rightarrow 0</math>.</li> <li>28. Что называют точками разрыва функции?</li> <li>29. Когда непрерывна сложная функция?</li> <li>30. Сформулируйте теорему Больцано-Коши для непрерывной на</li> </ol> | ИД-1 УК-1 Осуществляет поиск, критический анализа и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач |

|     |   |  |
|-----|---|--|
|     | <p>отрезке функции.</p> <p>31. Как определить четность и нечетность функции?</p> <p>32. Как определить периодичность функции?</p> <p>33. Что называется окрестностью с центром в точке <math>x_0</math> и радиусом <math>\varepsilon</math>?</p> <p>34. Какую функцию называют бесконечно малой?</p> <p>35. Чему равен предел суммы (разности) двух функций?</p>  |  |
| 7.  | <p>Тема 7 Неопределенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования</p> <p>1. Что называют первообразной функции?</p> <p>2. Что называют неопределенным интегралом функции?</p> <p>4. Какие свойства неопределенного интеграла вы знаете?</p> <p>5. Какие методы интегрирования вы знаете?</p> <p>6. Какие формулы из таблицы интегрирования вы знаете?</p>  | ИД-1 УК-1 Осуществляет поиск, критический анализа и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач |
| 8.  | <p>Тема 8 Метод подстановки в неопределенном интеграле</p> <p>1. Что называют первообразной функции?</p> <p>2. Что называют неопределенным интегралом функции?</p> <p>4. Какие свойства неопределенного интеграла вы знаете?</p> <p>5. Какие методы интегрирования вы знаете?</p> <p>6. Какие формулы из таблицы интегрирования вы знаете?</p>  | ИД-1 УК-1 Осуществляет поиск, критический анализа и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач |
| 9.  | <p>Тема 9 Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле</p> <p>1. Какие методы интегрирования вы знаете?</p> <p>2. Какие формулы из таблицы интегрирования вы знаете?</p> <p>3. Чем отличается метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле от ранее изученных методов</p>   | ИД-1 УК-1 Осуществляет поиск, критический анализа и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач |
| 10. | <p>Тема 10 Определенный интеграл. Методы интегрирования</p> <p>1. Что называют криволинейной трапецией?</p> <p>2. Что называют определенным интегралом?</p> <p>3. По какой формуле вычисляется определенный интеграл?</p> <p>4. Перечислите свойства определенного интеграла.</p> <p>5. Перечислите и охарактеризуйте методы интегрирования в определенном интеграле.</p>   | ИД-1 УК-1 Осуществляет поиск, критический анализа и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач |
| 11. | <p>Тема 11 Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур</p> <p>1. Что произойдет, если поменять местами пределы интегрирования?</p> <p>2. Что произойдет, если отрезок интегрирования <math>[a, b]</math> разбить на две части точкой <math>c</math>?</p> <p>3. Если подынтегральная функция на отрезке <math>[a, b]</math> не меняет знак, то какой знак имеет интеграл?</p> <p>4. Сформулируйте формулу Ньютона – Лейбница.</p> <p>5. Как вычислить площадь фигуры, заключенной между графиками двух функций?</p>   | ИД-1 УК-1 Осуществляет поиск, критический анализа и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач |
| 12. | <p>Тема 12 Нахождение интегралов</p> <p>1. Сформулируйте понятие первообразной функции.</p> <p>2. Сформулируйте понятие неопределенного интеграла.</p> <p>3. Назовите свойства неопределенного интеграла.</p> <p>4. Какие методы применяются для интегрирования в неопределенном интеграле?</p> <p>5. Сформулируйте понятие определенного интеграла.</p> <p>6. Назовите свойства определенного интеграла.</p> <p>7. В чем заключается геометрический смысл интеграла?</p> <p>8. В чем заключается физический смысл интеграла?</p> <p>9. Какие методы применяются для интегрирования в определенном интеграле?</p> <p>10. Как применяется интеграл для вычисления площадей плоских фигур?</p> <p>Как применяется интеграл для вычисления объемов тел вращения?</p> | ИД-1 УК-1 Осуществляет поиск, критический анализа и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач |

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 13. | <p>Тема 13 Дискретная случайная величина, её числовые характеристики</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Какая величина называется случайной?</li> <li>2. Какая величина называется дискретной?</li> <li>3. Какая величина называется непрерывной?</li> <li>4. Что называют законом распределения случайной величины?</li> <li>5. В каком виде задается закон распределения случайной величины?</li> <li>6. Что называют математическим ожиданием дискретной случайной величины?</li> <li>7. Какими свойствами обладает математическое ожидание случайной величины?</li> <li>8. Что называют дисперсией дискретной случайной величины?</li> <li>9. Какими свойствами обладает дисперсия случайной величины?</li> <li>10. Напишите формулу для нахождения среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины</li> </ol>   | ИД-1 ОПК-1 Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий |
| 14. | <p>Тема 14 Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики. Нормальный закон распределения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Какая случайная величина является непрерывной?</li> <li>2. Что называют интегральной функцией распределения непрерывной случайной величины?</li> <li>3. Что называют дифференциальной функцией распределения непрерывной случайной величины?</li> <li>4. Напишите формулу нахождения математического ожидания непрерывной случайной величины.</li> <li>5. Напишите формулу нахождения дисперсии непрерывной случайной величины.</li> <li>6. Напишите формулу связи интегральной и дифференциальной функций распределения непрерывной случайной величины.</li> <li>7. Напишите формулу нормального закона распределения непрерывной случайной величины.</li> <li>8. Напишите формулу нахождения вероятности попадания случайной величины в заданный интервал.</li> <li>9. Напишите формулу правила трех сигм.</li> </ol>   | ИД-1 ОПК-1 Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий |
| 15. | <p>Тема 15 Вычисление характеристик случайных величин</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие случайного события.</li> <li>2. Виды случайных событий.</li> <li>3. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятности.</li> <li>4. Понятие относительной частоты. Статистическое определение вероятности. Свойство устойчивости.</li> <li>5. Понятие суммы случайных событий. Теорема о вероятности суммы несовместных событий.</li> <li>6. Полная группа событий. Теорема.</li> <li>7. Противоположные события. Теорема.</li> <li>8. Независимые события. Теорема о вероятности произведения независимых событий.</li> <li>9. Вероятность появления хотя бы одного события. Теорема. Частный случай.</li> <li>10. Зависимые события. Условная вероятность. Теорема о вероятности произведения зависимых событий.</li> <li>11. Формула полной вероятности.</li> <li>12. Вероятности гипотез. Формулы Байеса.</li> <li>13. Комбинаторика. Размещения без повторений. Примеры.</li> <li>14. Перестановки без повторений. Примеры.</li> <li>15. Сочетания без повторений. Примеры.</li> <li>16. Размещения с повторениями. Примеры.</li> <li>17. Сочетания с повторениями. Примеры.</li> <li>18. Повторные испытания. Формула Бернулли</li> </ol> | ИД-1 ОПК-1 Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий |

|     |   |   |
|-----|---|---|
| 16. | Тема 16 Вариационные ряды распределение. Показатели вариации. Графическое изображение<br>1. Из каких частей состоит вариационный ряд?<br>2. Какие показатели вариации вы знаете?<br>3. Охарактеризуйте понятие вариант.<br>4. Опишите полигон или гистограмму частот.<br>5. Определите понятие частота.   | ИД-1 ОПК-1 Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий |
| 17. | Тема 17 Генеральная совокупность. Выборка. Дискретный и интервальный ряды распределения<br>1. Что называют генеральной совокупностью?<br>2. Что такое выборка?<br>3. Какие свойства выборки вы знаете?<br>4. Какой ряд распределения называют дискретным?<br>5. Какой ряд распределения называют интервальным?<br>6. Как произвести группировку выборки в интервальный ряд? | ИД-1 ОПК-1 Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий |
| 18. | Тема 18 Итоговое тестирование   | ИД-1 ОПК-1 Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий |

Критерии оценки ответа доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

| Шкала                           | Критерии оценивания   |
|---------------------------------|---|
| Оценка 5<br>(отлично)           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий темы, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать учебный материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов</li> </ul> |
| Оценка 4<br>(хорошо)            | <p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности</li> </ul>  |
| Оценка 3<br>(удовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации</li> </ul>  |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Оценка 2<br>(неудовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки</li> </ul> |
|-----------------------------------|--|

#### **4.1.2 Отчет по практической работе**

Отчет по практической работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Отчет оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Отчет по практической работе представляется в виде письменной работы или в виде файла, содержащего решение рассмотренных на занятии примеров и выполнение упражнений для самостоятельной работы.

Содержание отчета и критерии оценки ответа доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

| <b>Шкала</b>                      | <b>Критерии оценивания</b>   |
|-----------------------------------|--|
| Оценка 5<br>(отлично)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений</li> </ul>   |
| Оценка 4<br>(хорошо)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- осознанное применение теоретических знаний для описания законов, явлений и процессов, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности</li> </ul>  |
| Оценка 3<br>(удовлетворительно)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала неполно, непоследовательно;</li> <li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений;</li> <li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li> <li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала</li> </ul> |
| Оценка 2<br>(неудовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий и описании законов и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении</li> </ul>  |

### **ИД-1 ОПК-1 Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий**

#### **Тема 1 «Матрицы. Действия над ними»**

**Практическое задание:**

**Вычислить:**

1. 5А
2. 2В
3. 5А + В;

4.  $A - 2B$ ;

5.  $A * B$

если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$

1. Вычислить матрицу  $C = 5A - B$ , где

$$A = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 2 \\ 0 & 4 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -5 & -2 & 0 \\ -2 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

2. Даны матрицы  $A$  и  $B$ , найти матрицу  $C = A \cdot B$ .

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ -1 & -3 & 0 \\ 1 & 4 & 1 \end{pmatrix}$$

$$A = \begin{pmatrix} 10 & -8 \\ 7 & -3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -0,3 & -0,7 \\ 1,2 & 3,1 \end{pmatrix}$$

3. Найти  $A^2$ , где  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ .

### Вопросы и задания для контроля знаний

1. Сформулируйте определение матрицы, ее размер и элементы.
2. Как называют диагонали матрицы?
3. Какие матрицы называют равными?
4. Что такое квадратная, диагональная, единичная матрицы?
5. Что такое треугольная и нулевая матрицы?
6. Что такое вектор-столбец, вектор-строка?
7. Как определяется матрица 1-го порядка, транспонированная матрица?
8. Как произвести сложение матриц и умножение матрицы на число?  
Как найти произведение 2-х матриц??

### Тема 2 «Формулы Крамера. Метод Гаусса»

#### Практическое задание 1: Решить системы линейных уравнений

Этапы выполнения задания:

1. Методом Гаусса:

2. Методом Крамера

1.1.

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

1.2.

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

1.3.

1.4.

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

1.5.

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 13, \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 = -9, \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 11. \end{cases}$$

1.6.

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

### Вопросы и задания для контроля знаний.

1. Что называют системой линейных уравнений?
2. Какой вид имеет матричная форма системы линейных уравнений?
3. Чем отличаются основная и расширенная матрицы системы линейных уравнений?
4. Сформулируйте понятия: решение системы линейных уравнений, совместная, несовместная системы.
5. Что значит решить систему линейных уравнений? Что такое определенная, неопределенная системы?
6. Что представляет из себя метод Гаусса решения системы линейных уравнений?

Что представляет из себя метод Крамера решения системы линейных уравнений?

### Тема 3 «Формулы Крамера. Метод Гаусса»

#### Практическое задание 1: Вариант 1

1. Решить системы линейных уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса:

$$\text{а) } \begin{cases} 3x + 4y = 11 \\ 5y + 6z = 28 \\ x + 2z = 7 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 5x - 2y + z = -1 \\ 2x + y + 2z = 6 \\ x - 3y - z = -5 \end{cases}$$

#### Вариант 2

1. Решить системы линейных уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса:

$$\text{а) } \begin{cases} 3x + 2y + z = 5 \\ x + y - z = 0 \\ 4x - y + 5z = 3 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 3x + 3y + 2z = -1 \\ 2x + y - z = 3 \\ x - 2y - 3z = 4 \end{cases}$$

### Вопросы и задания для контроля знаний.

1. Сформулируйте определение матрицы, ее размер и элементы.
2. Как называют диагонали матрицы?
3. Какие матрицы называют равными?
4. Что такое квадратная, диагональная, единичная матрицы?
5. Что такое треугольная и нулевая матрицы?
6. Что такое вектор-столбец, вектор-строка?
7. Как определяется матрица 1-го порядка, транспонированная матрица?
8. Как произвести сложение матриц и умножение матрицы на число?
9. Как найти произведение 2-х матриц?
10. Какие вы знаете элементарные преобразования матриц?
11. Как вычислить определитель квадратной матрицы (1, 2, 3 порядка)?



12. Сформулируйте правило треугольника для вычисления определителя 3 порядка.
13. Назовите свойства определителя(1-3).
14. Назовите свойства определителя (с 4-го, кроме разложения по элементам строки или столбца).
15. Что такое минор, алгебраическое дополнение?
16. Как произвести разложение определителя по элементам строки или столбца?
17. Что такое вырожденная (особенная) и невырожденная (неособенная) матрицы?
18. Сформулируйте свойства вырожденной и невырожденной матриц.
19. Что такое присоединенная матрица?
20. Что называют обратной матрицей?
21. Определите понятия: ранг матрицы, базисный минор, свойства ранга матрицы.
22. Что называют системой линейных уравнений?
23. Какой вид имеет матричная форма системы линейных уравнений?

**ИД-1 УК-1 Осуществляет поиск, критический анализа и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач**

#### **Тема 4 «Производная функции»**

**Практическое задание 1:** самостоятельно выполните задания по использованию формул и правил дифференцирования, а также формулы приближённого вычисления значения функции в точке с помощью дифференциала.

Этапы выполнения задания:

I. Найти производную и дифференциал функций:

- 1)  $y = 2x^2 - 0,3x^5 + 3$
- 2)  $y = \frac{2}{7}x^{14} - \frac{3}{8}x^{-6} + x^{2/3}$
- 3)  $y = 2\sqrt[3]{x^2} - 3\sqrt[5]{x^4} + 2x$
- 4)  $y = 4x^5 + \frac{3}{x^3} - 1$
- 5)  $y = \frac{3}{x} - \sqrt[5]{x} + \frac{1}{\sqrt[5]{x^3}}$
- 6)  $y = \frac{2}{x^3} + \frac{10}{x^5} - 3\sqrt{x}$

II. Найти производную суммы и разности функций:

- 1)  $y = 2e^x + 4$
- 2)  $y = \sin x + \ln x$
- 3)  $y = 3\cos x - 5x$
- 4)  $y = 2^x + 1$
- 5)  $y = \operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x$
- 6)  $y = 2\arctg x + 5$
- 7)  $y = 2\ln x - e^x + x^2$
- 8)  $y = 2\cos x + 3\sin x$
- 9)  $y = e^x - x^3$
- 10)  $y = \ln x + 2^x$
- 11)  $y = 5^x - x^5$
- 12)  $y = \sin x + 2\cos x - 3x$

III. Найти производную произведения и частного функций:

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

IV. Найти производную сложной функции:

- 1)  $y = (2x^2 - 3)^5$       2)  $y = (\sin x - \cos x)^3$   
3)  $y = \sqrt{3x^2 - 2x}$       4)  $y = \operatorname{tg}^3(2x^2 - 3)$   
5)  $y = \sqrt[3]{(2x - 5)^2}$       6)  $y = \ln(2x^2 - 3)$   
7)  $y = \cos^5 3x$       8)  $y = 2^{\operatorname{tg} x} + x \sin 2x$   
9)  $y = 5^x - x^2 \operatorname{tg} 2x$       10)  $y = \frac{\arcsin x}{\operatorname{arctg} \sqrt{x^2 - 1}}$

V Найти приближенное значение:

- 1)  $\sin 46^\circ$       2)  $\sqrt{25,02}$   
3)  $\operatorname{tg} 46^\circ$       4)  $\sqrt[3]{8,21}$   
5)  $f(x) = \sqrt[3]{7x^2 - 8x - 16}$  при  $x = 4,05$   
6)  $f(x) = \frac{1}{2}x^3 - 5x^2 + x - 1$  при  $x = 0,01$

**Вопросы и задания для контроля знаний.**

1. Сформулируйте определение производной функции.
2. Сформулируйте правила нахождения производных
3. Запишите формулы производных элементарных функций.
4. Что называют дифференциалом функции?
5. Чему равен дифференциал аргумента?
6. Запишите формулу приближенного вычисления значения функции в точке.

**Тема 5 «Приложение производной к исследованию функций»**

**Практическое задание 1:** самостоятельно выполните задания

Этапы выполнения задания:

I. Вычислить пределы, используя правило Лопиталья:

1.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{\sin x}$
2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - 1}{\sin x}$
3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x^2}{x + 4}$
4.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{e^x - e}{x^2 - 1}$
5.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x^2 - 4}$
6.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\cos x - e^x}$
7.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{x - 1}$
8.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 3x + 2}$
9.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - 2^x}{1 - 3^x}$
10.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 1 + \ln 2}{\sin x}$
11.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{e^x - e}{\ln x}$
12.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - 1}{e^x - 1}$

II. Исследовать функцию и построить её график

$$1) y = \frac{1}{4}x^4 - \frac{3}{2}x^2$$

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

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

$$4) y(x) = \ln(x^2 + 1)$$

### Вопросы и задания для контроля знаний.

1. Сформулируйте правило Лопиталя.
2. Назовите условие возрастания функции.
3. Назовите условие убывания функции.
4. Назовите условие экстремума функции.
5. Сформулируйте алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
6. Сформулируйте алгоритм исследования функции на выпуклость.
7. Сформулируйте алгоритм нахождения точек перегиба функции.
8. Сформулируйте этапы плана исследования функции.

### Тема 6 «Нахождение производных»

#### Практическое задание 1:

#### Вариант 1

1. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции:  $y = \frac{1}{4}x^4 + \frac{1}{3}x^3 - x^2$ .

2. Используя правило Лопиталя, найти следующие пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 10x}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x}$$

3. Найти следующие пределы:

$$а) \lim_{x \rightarrow 1} (2^3 + 4x - 1)$$

$$в) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - 3x^2 + 4}{x^3 - 7x}$$

$$б) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 - 14x}{2x^2 + 4x}$$

$$г) \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 5x + 6}{x + 3}$$

4. Найдите производные функций:

$$а) y = 3x^3 + 7x\sqrt{x};$$

$$б) y = e^{5x}(2 - x^3);$$

$$в) y = \frac{1 + \operatorname{tg} 2x}{1 - \operatorname{tg} 2x};$$

$$г) y = (x^2 - 4\sqrt{x} + 3)^4.$$

5. Найти пределы:

$$а) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\sin x}$$

$$б) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{3}{x}\right)^{3x}$$

#### Вариант 2

1. Найти интервалы монотонности и экстремумы функции:  $y = \frac{x^3}{1+x^2}$ .

2. Используя правило Лопиталья, найти следующие пределы:

1)  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos 3x}{\cos x}$ ;      2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\sin x}$

3. Найти пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 3} (5x^3 - 18x)$

в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x + 1}{2x^2 + 3x - 2}$

б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 - 4x}{3x + 6x^2}$

г)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 5x - 3}{3x^2 - 10x + 3}$

4. Найдите производные функций:

а)  $y = 5x^4 + 6x\sqrt{x}$ ;

б)  $y = (x^8 + 5)\ln 2x$ ;

в)  $y = \frac{1 + \operatorname{ctg} 4x}{1 - \operatorname{ctg} 4x}$ ;

г)  $y = (3x - \sqrt{x} + 1)^5$ .

5. Найти пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5 \sin 7x}{3x}$

б)  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 3x)^{\frac{2}{x}}$

### Вопросы к теме Дифференциальное исчисление

1. Что называют функцией?
2. Как определить, возрастающая или убывающая функция?
3. Сформулируйте понятие ограниченная функция.
4. Какая функция называется элементарной?
5. Чему равны сумма и произведение бесконечно малых функций?
6. Чему равен предел произведения двух функций?
7. Сформулируйте первый замечательный предел.
8. Что такое приращение аргумента, приращение функции? Проиллюстрировать с помощью рисунка (графически).
9. Определите область определения и область значений функции.
10. Сформулируйте теорему Вейерштрасса о функции, непрерывной на отрезке.
11. Что такое аргумент и значение функции, график функции?
12. Какая функция называется монотонной?
13. Как найти функцию, обратную данной?
14. Что называют пределом функции в некоторой точке?
15. Чему равны произведения бесконечно малой функции на число и на ограниченную функцию?
16. Чему равен предел произведения функции на постоянный множитель?
17. Сформулируйте второй замечательный предел при  $x \rightarrow \infty$ .
18. Определить непрерывность функции через приращение.
19. Какими будут сумма, произведение и частное непрерывных функций?
20. Определить ограниченность для непрерывной на отрезке функции.
21. Перечислите способы задания функции.
22. Какая функция называется строго монотонной?
23. Какая функция называется сложной?
24. Какую функцию называют бесконечно большой?
25. Если  $\alpha$  - бесконечно малая, то какой будет функция  $1/\alpha$ ?
26. Чему равен предел частного двух функций?

27. Сформулируйте второй замечательный предел при  $x \rightarrow 0$ .
28. Что называют точками разрыва функции?
29. Когда непрерывна сложная функция?
30. Сформулируйте теорему Больцано-Коши для непрерывной на отрезке функции.
31. Как определить четность и нечетность функции?
32. Как определить периодичность функции?
33. Что называется окрестностью с центром в точке  $x_0$  и радиусом  $\varepsilon$ ?
34. Какую функцию называют бесконечно малой?
35. Чему равен предел суммы (разности) двух функций?

### Тема 7 «Неопределенный интеграл. Свойства. Методы интегрирования»

#### Практическое задание:

Найти интегралы.

Этапы выполнения задания:

1. Используя непосредственное интегрирование

$$\int \frac{dx}{\sqrt[4]{x}}, \quad \int (2x^8 + e^x 2^x) dx.$$

$$\int \frac{dx}{9x^2 + 1}, \quad \int \operatorname{tg}^2 x dx.$$

$$\int \frac{dx}{\sqrt{1-4x^2}}, \quad \int (2x^3 - 3x^2 + 4^{2x+1}) dx.$$

$$\int (2x^2 + 1)(2 + 3x^3) dx, \quad \int \frac{\sqrt[4]{x^3} + 8}{\sqrt[4]{x} + 2} dx.$$

$$\int \frac{(2\sqrt{x} + 1)^3}{\sqrt{x^3}} dx, \quad \int \sin x/2 \cos x/2 dx.$$

$$\int \frac{\cos 2x}{\cos^2 x \sin^2 x} dx, \quad \int \frac{\operatorname{tg} x/2}{1 - \operatorname{tg}^2 x/2} dx.$$

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

#### Вопросы и задания для контроля знаний.

1. Что называют первообразной функции?
2. Что называют неопределенным интегралом функции?
4. Какие свойства неопределенного интеграла вы знаете?
5. Какие методы интегрирования вы знаете?
6. Какие формулы из таблицы интегрирования вы знаете?

### Тема 8 «Метод подстановки в неопределенном интеграле»

#### Практическое задание:

Найти интегралы.

Этапы выполнения задания:

1. Используя метод подстановки

$$\int \frac{dx}{e^{2x-1}}, \quad \int \sqrt{3x+2} dx.$$

$$\int \frac{dx}{(4x+3)^5}, \quad \int \frac{dx}{3x+1}$$

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

$$\int \frac{x^2 dx}{2x^3+5}, \quad \int (x+1/4) \sin(2x^2+x) dx.$$

$$\int \sqrt{2+\cos 3x} \sin 3x dx, \quad \int e^{-\sqrt{2x}} \frac{dx}{\sqrt{x}}.$$

$$\int e^x \sqrt{2+5e^x} dx, \quad \int \cos \frac{2x+1}{5} dx.$$

$$\int \frac{\sin \ln x}{x} dx, \quad \int \frac{\sqrt{\arctg x/3}}{9+x^2} dx.$$

### Вопросы и задания для контроля знаний.

1. Что называют первообразной функции?
2. Что называют неопределенным интегралом функции?
4. Какие свойства неопределенного интеграла вы знаете?
5. Какие методы интегрирования вы знаете?
6. Какие формулы из таблицы интегрирования вы знаете?

### Тема 9 «Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле»

#### Практическое задание 1:

Найти интегралы.

Этапы выполнения задания:

$$\int x e^{5x} dx, \quad \int x^2 e^{-x/2} dx.$$

$$\int x^3 e^{2x} dx, \quad \int \ln(1-x) dx.$$

$$\int (x^2 - 3x) \ln x dx, \quad \int x^2 \ln^2 x dx.$$

$$\int \frac{\ln(1-x)}{\sqrt{x}} dx, \quad \int x \sin 3x dx.$$

$$\int \frac{x}{\cos^2 x} dx, \quad \int \sqrt{x^2 - 4} dx.$$

$$\int \sqrt{2-x^2} dx, \quad \int x \cos^2 x dx.$$

$$\int \arctg \sqrt{7x-1} dx, \quad \int \frac{\arcsin \sqrt{x}}{\sqrt{x}} dx.$$

$$\int x^2 \cos x dx, \quad \int e^x \sin \frac{x}{2} dx.$$

$$\int \cos(\ln x) dx. \quad \int e^{\sqrt{x}} dx.$$

$$\int \ln(\sqrt{1-x} + \sqrt{1+x}) dx. \quad \int \frac{x \cos x}{\sin^2 x} dx.$$

$$\int x \operatorname{tg}^2 2x dx. \quad \int x \ln \frac{1-x}{1+x} dx.$$

$$\int \cos^2(\ln x) dx. \quad \int x^2 \operatorname{arctg} 3x dx.$$

**Вопросы и задания для контроля знаний.**

1. Какие методы интегрирования вы знаете?
2. Какие формулы из таблицы интегрирования вы знаете?
3. Чем отличается метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле от ранее изученных методов?

**Тема 10 « Определенный интеграл. Методы интегрирования »**

**Практическое задание 1:**

Вычислить интегралы различными способами.

Этапы выполнения задания:

$$\int_4^5 x\sqrt{x^2-16} dx. \quad \int_1^5 \frac{x dx}{\sqrt{1+3x}}. \quad \int_1^2 \frac{4x+2}{2x-1} dx.$$

$$\int_4^9 \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{x}-1}. \quad \int_e^{e^2} \frac{2 \ln x + 1}{x} dx. \quad \int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{2x+1}}.$$

$$\int_{-2}^1 x^2 \sqrt{1-x^3} dx. \quad \int_{\ln 3}^{\ln 8} \frac{e^x dx}{\sqrt{e^x+1}}. \quad \int_0^{\ln 2} x e^x dx.$$

$$\int_1^e x \ln x dx. \quad \int_1^e \ln^2 x dx. \quad \int_0^{\sqrt{3}} \operatorname{arctg} x dx.$$

$$\int_{-1}^1 x^2 e^{-x} dx. \quad \int_0^{\pi} e^x \sin x dx. \quad \int_0^{\pi/2} (x+3) \sin x dx.$$

$$\int_{-\pi}^{\pi} x \sin x \cos x dx. \quad \int_0^{\pi/2} \cos^3 x \sin x dx. \quad \int_{-7}^7 \frac{x^4 \sin x}{x^6+2} dx.$$

**Вопросы и задания для контроля знаний.**

1. Что называют криволинейной трапецией?
2. Что называют определенным интегралом?
3. По какой формуле вычисляется определенный интеграл?
4. Перечислите свойства определенного интеграла.
5. Перечислите и охарактеризуйте методы интегрирования в определенном интеграле.

**Тема 11 « Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур »**

**Практическое задание 1:**

Вычислить площади областей, ограниченных графиками заданных функций.

Этапы выполнения задания:

1.  $y = 32 - x^2$ ,  $y = -4x$ .

2.  $y = 3\sqrt{x}$ ,  $y = 3/x$ ,  $x = 4$ .

3.  $x = 5 - y^2$ ,  $x = -4y$ .

4.  $y = \sqrt{e^x - 1}$ ,  $y = 0$ ,  $x = \ln 4$ .

5.  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $x = 0$  ( $x \geq 0$ ).

6.  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 1/x$ ,  $x = 16$ .

**Вопросы и задания для контроля знаний.**

1. Что произойдет, если поменять местами пределы интегрирования?
2. Что произойдет, если отрезок интегрирования  $[a, b]$  разбить на две части точкой  $c$ ?
3. Если подынтегральная функция на отрезке  $[a, b]$  не меняет знак, то какой знак имеет интеграл?
4. Сформулируйте формулу Ньютона – Лейбница.
5. Как вычислить площадь фигуры, заключенной между графиками двух функций?

**Тема 12 «Нахождение интегралов»****Практическое задание 1:**

Нахождение интегралов



## «Интегрирование функции одной переменной»

### 19 – Вариант

Найти интегралы следующих функций:

1.  $\int (5 - 7t^3) dt$

2.  $\int \left( x^3 - \frac{1}{x^4} - \frac{1}{x} \right) dx$

3.  $\int 4\sqrt[5]{z^7} dz$

4.  $\int \frac{dx}{8\sqrt{x^2}}$

5.  $\int \left( 3^k - \frac{1}{1+k^2} \right) dk$

6.  $\int \frac{dx}{\sqrt{2x+1}}$

7.  $\int \frac{x^2 dx}{x^3-1}$

8.  $\int_0^{\pi} e^{\cos x} \sin x dx$

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

10.  $\int_0^2 (x+1)e^{2x} dx$

### Контрольная работа по теме:

## «Интегрирование функции одной переменной»

### 18 – Вариант

Найти интегралы следующих функций:

1.  $\int (2 - 3u^4) du$

2.  $\int \left( \frac{1}{x^3} - 5 - \frac{1}{x^3} \right) dx$

3.  $\int_3^1 \sqrt[3]{t^2} dt$

4.  $\int \frac{dv}{3\sqrt{v}}$

5.  $\int \left( 2^z - \frac{1}{\sqrt{1-z^2}} \right) dz$

6.  $\int (2 + 3x)^2 dx$

7.  $\int \frac{x dx}{\sqrt{x^2-2}}$

8.  $\int_{-\frac{\pi}{3}}^0 \cos 3x dx$

9.  $\int_0^1 e^{-x} \frac{dx}{x^2}$

10.  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cdot \sin x dx$

### Вопросы по теме Интегральное исчисление

1. Сформулируйте понятие первообразной функции.
2. Сформулируйте понятие неопределенного интеграла.
3. Назовите свойства неопределенного интеграла.
4. Какие методы применяются для интегрирования в неопределенном интеграле?
5. Сформулируйте понятие определенного интеграла.
6. Назовите свойства определенного интеграла.
7. В чем заключается геометрический смысл интеграла?
8. В чем заключается физический смысл интеграла?
9. Какие методы применяются для интегрирования в определенном интеграле?

10. Как применяется интеграл для вычисления площадей плоских фигур?  
 11. Как применяется интеграл для вычисления объемов тел вращения?

**ИД-1 ОПК-1 Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий**

**Тема 13 « Дискретная случайная величина, её числовые характеристики»  
 Практическое задание 1:**

Этапы выполнения задания:

1. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины, зная закон ее распределения:

|   |     |      |      |
|---|-----|------|------|
| x | 2   | 5    | 4    |
| p | 0.4 | 0.35 | 0.45 |

2. Даны две случайные величины

|   |     |     |
|---|-----|-----|
| x | 1   | 2   |
| p | 0.7 | 0.8 |

|   |     |     |
|---|-----|-----|
| y | 0,5 | 1   |
| p | 0.8 | 0.7 |

Найти математическое ожидание величины  $2x + 3y$ .

3. Случайные величины  $x$ ,  $y$  и  $z$  независимы. Найти дисперсию случайной величины  $x + 4y - 8z$ , если  $D(x) = 3$ ,  $D(y) = 7$ ,  $D(z) = 1$ .

4. Случайные величины  $x$ ,  $y$  независимы. Найти дисперсию случайных величин  $x + 5y$  и  $3x + 6$ , если  $D(x) = 2$ ,  $D(y) = 6$ ,

5. Дисперсия случайной величины  $x$  равна 5. Найти дисперсию следующих величин: а)  $x - 1$ ; б)  $-2x$ ; в)  $3x + 6$ .

6. Случайная величина задана законом распределения

|   |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|
| x | 2   | 4   | 3   |
| p | 0.4 | 0.5 | 0.1 |

Найти среднее квадратичное отклонение.

7. Выбирают 10 коров из 100 для сдачи на мясокомбинат. Каждое из 10 животных может быть больным. Определить случайную величину и перечислить все ее значения.

8. Возможные значения случайной величины таковы:  $x_1 = 2$ ,  $x^2 = 0$ ,  $x_3 = 3$ . Известны вероятности первых двух возможных значений  $p_1 = 0,4$ ,  $p_2 = 0,15$ . Составить закон распределения дискретной случайной величины  $x$ .

9. На откормочном животноводческом комплексе было осуществлено контрольное взвешивание стада свиней из 100 голов. Получены следующие результаты: 40% имеют массу 55 кг, 26% — 60 кг, 14% — 65 кг и 20% — 70 кг. Определить дискретную случайную величину, характеризующую варьирующий признак — массу животного и записать ее ряд распределения.

10. На опытном поле случайно выбирают колоски ржи и подсчитывают число зерен в колосе. Из 10 отобранных колосьев в 5 было 12 зерен, в 4-х по 20 и в одном по 26. Определить дискретную случайную величину и составить ее ряд распределения.

11. Измерение диаметра 40 яиц дало следующие результаты:

|             |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Диаметр, мм | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 |
| Число яиц   | 1  | 4  | 8  | 12 | 9  | 5  | 1  |

Запишите закон распределения случайной величины, характеризующей варьирующий признак – диаметр яйца и изобразите графически, при помощи многоугольника распределения.

12. У 26 коров определяли процент содержания жира в молоке, получили следующие результаты:

|             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| % жира      | 3,5 | 3,6 | 3,7 | 3,8 | 3,9 | 4,0 | 4,1 | 4,2 | 4,3 |
| Число коров | 1   | 1   | 3   | 4   | 7   | 5   | 5   | 1   | 1   |

Составьте ряд распределения случайной величины или как его еще называют, вариационный ряд, характеризующий варьирующий признак – % содержания жира в молоке.

13. Появление колонии микроорганизмов данного вида в определенных условиях оценивается вероятностью 0,7. Составить распределение вероятностей появления колонии микроорганизмов в шести наудачу взятых пробах. (Вероятность для каждого значения случайной величины – числа появления бактерий находятся по формуле Бернулли).

14. Рацион с пониженным содержанием йода вызывает увеличение щитовидных желез у 60% животных. Для эксперимента нужно 3-х животных с этим заболеванием. Пусть  $x$  – это случайная величина, равная числу животных, имеющих увеличенную железу из 3-х выбираемых. Перечислить ее значения и составить ее ряд распределения, если известно, что вероятность для каждого значения случайной величины находится по формуле Бернулли.

15. Пусть известно, что в ведре воды имеется 10000 бактерий. Вероятность нахождения бактерий в случайным образом выбранной капле  $p = 0,001$ . Найти распределение вероятностей числа бактерий  $x$  в наудачу взятой капле. (Вероятность для каждого значения  $x$  находится по формуле Пуассона).

16. В популяции ожидается рождение 20 детенышей. Надо определить математическое ожидание появления однополорого потомства.

17. Для некоторой популяции животных, 20% имеют избыточный вес. Из этой популяции случайно выбирают 50 особей. Каково ожидаемое число животных, у которых обнаружится избыточная масса.

18. Случайная величина  $x$ , характеризующая варьирующий признак – вес зерна из некоторой пробы имеет следующий ряд распределения:

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| $x$ | 30  | 40  | 50  | 60  |
| $p$ | 0,1 | 0,4 | 0,3 | 0,2 |

Найти математическое ожидание веса зерна.

19. На ферме было произведено контрольное взвешивание телят. Были получены следующие результаты: 20% телят имели массу около 300кг, 30% приблизительно 250 кг, 10% – 200 кг, 15 % - 180 кг и 25% – 160 кг. Записать закон распределения случайной величины, характеризующий варьирующий признак – масса телят. Найти математическое ожидание массы телят, дисперсию и среднее квадратичное отклонение от нормальной массы.

20. В группе из 26 коров определяли процент жира в молоке. Были получены следующие результаты:

|             |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| % жира      | 3,5 | 3,6 | 3,7 | 3,8 | 3,9 | 4,0 | 4,1 | 4,2 | 4,3 |
| Число коров | 1   | 1   | 3   | 4   | 7   | 5   | 3   | 1   | 1   |

Записать ряд распределения случайной величины, характеризующей процент содержания жира в молоке. Найти математическое ожидание и среднее квадратичное отклонение жирности молока.

21. Математическое ожидание массы одного помидора  $M(x)$  равно 0,1 кг. Математическое ожидание числа помидоров на кусте  $M(y)$  равно 18, а математическое ожидание числа кустов на участке  $M(z)$  равно 150. Найти математическое ожидание суммарного урожая с участка.

22. Из снимаемых помидоров 20% имеет массу 60 г, 40% - 70г, 30% – 30 г, 10%.— 90 г. За неделю с 30% всех кустов снимают по 3 помидора, с 5% всех кустов – по 4 помидора, с 20% по 5. Сколько всего килограммов помидоров будет снято за неделю с участка, на котором имеется 200 кустов?

23. Колхозник ежегодно отправляет на рынок 1, 2, 3 или 4 –  $x$  телят, причем вероятности отдельных значений числа проданных телят здесь таковы:

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| $x$ | 1   | 2   | 3   | 4   |
| $p$ | 0,4 | 0,3 | 0,2 | 0,1 |

Цена одного теленка в разные годы может равняться или 200 руб. или 300 руб, причем вероятности этих цен равны соответственно 0,6 и 0,4.

Какова средняя годовая выручка колхозника от продажи телят?

#### Вопросы и задания для контроля знаний.

1. Какая величина называется случайной?
2. Какая величина называется дискретной?
3. Какая величина называется непрерывной?
4. Что называют законом распределения случайной величины?
5. В каком виде задается закон распределения случайной величины?
6. Что называют математическим ожиданием дискретной случайной величины?
7. Какими свойствами обладает математическое ожидание случайной величины?
8. Что называют дисперсией дискретной случайной величины?
9. Какими свойствами обладает дисперсия случайной величины?

10. Напишите формулу для нахождения среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины.

### Тема 14 « Непрерывная случайная величина, её числовые характеристики»

#### Практическое задание 1:

Найти характеристики непрерывной случайной величины.

Этапы выполнения задания:

1. Установите, какие из следующих функций представляют собой функции распределения непрерывной случайной величины. Постройте график каждой из функций и укажите диапазон соответствующей случайной величины:

$$а) F(x) = \begin{cases} e^x, & x \leq 0 \\ 1, & x > 0 \end{cases}$$

$$б) F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \sin x, & 0 < x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1, & x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < -0.5 \\ x + 0.5, & -0.5 \leq x \leq 0.5 \\ 1, & x > 0.5 \end{cases}$$

в)

2. Требуется разработать математическую модель распределения птичьих гнезд в некотором местообитании. Вероятность того, что в круг радиуса  $r$  (с центром в любой случайно выбранной точке) попадает хотя бы одно гнездо, оценивается как  $F(x) = 1 - e^{-5r^2}$ . Чему равна в этой модели вероятность того, что в пределах 0,1 км от случайно выбранной точки окажется хотя бы одно гнездо?

3. Случайная величина  $X$  задана интегральной функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < -1 \\ \frac{1}{4}x + \frac{1}{4}, & -1 \leq x \leq 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$$

Найти вероятность того, что в результате испытания  $x$  примет значение, принадлежащее интервалу  $(0, 2)$ .

4. Случайная величина  $x$  задана интегральной функцией распределения

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

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

5. Установите, какие из приведенных ниже функций представляют собой функции плотности вероятности для непрерывной случайной величины. Постройте график каждой из функций плотности вероятности и найдите диапазон соответствующей случайной величины

$$a) \quad f(x) = \begin{cases} e^x, & -\infty < x \leq 0 \\ 0, & x > 0 \end{cases}$$

$$б) \quad f(x) = \begin{cases} 1, & -\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{1}{2} \\ 0, & \text{в противном случае} \end{cases}$$

$$в) \quad f(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} \sin x, & 0 \leq x \leq \pi \\ 0, & \text{в противном случае} \end{cases}$$

$$г) \quad f(x) = \begin{cases} \frac{3}{4}(1-x^2), & -1 < x \leq 1 \\ 0 \end{cases}$$

в противном случае

$$д) \quad f(x) = \frac{1}{\pi} \cdot \frac{1}{1-x^2}; -\infty < x < +\infty$$

$$e) f(x) = \frac{1}{2} e^{-x}; \quad -\infty < x < +\infty$$

6. Для каждой из функций плотности вероятности из условия предыдущей задачи:  
а) найдите соответствующие функции распределения; в) найдите вероятность того, что случайные величины принимают значения между 0 и 1.

7. Найдите математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $x$ , заданной интегральной функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ x, & 0 < x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$$

8. Задана плотность вероятности некоторой случайной величины

$$f(x) = \begin{cases} \frac{3}{4} x(2-x), & 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & \text{в противном случае} \end{cases}$$

Указать диапазон данной случайной величины, найти ее математическое ожидание и дисперсию.

9. Продолжительность жизни растений данного вида в определенной среде представляет собой непрерывную случайную величину  $X$ . Пусть функцией плотности вероятности для  $X$  является

$$f(x) = \frac{1}{120} e^{-x/120}$$

10. Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону. Математическое ожидание  $M(x) = 25$ , среднее квадратическое отклонение  $\sigma(x) = 4$ . Найти вероятность того, что в результате испытания  $X$  примет значение в интервале (17; 31).

11. В государственную племенную книгу записывают корове годовым удоем не менее 4200 кг. Для одного массива коров имеем средний удой 3000 кг и среднее квадратическое отклонение удоя молока 800 кг. Какой процент коров этого массива попадет в Государственную племенную книгу, если считать, что случайная величина  $X$  – удой молока, подчинена нормальному закону.

12. Какова вероятность того, что на участке леса со средней высотой деревьев, равной 9 м и стандартным отклонением, равным 0,5 м, высота деревьев колеблется от 8 до 10 м, если высота деревьев подчинена нормальному закону?

13. В партии яиц средняя масса яиц равна 59 г, среднее квадратическое отклонение равно 6 г. Считая, что вес яиц распределяется по нормальному закону, определить процент яиц, идущих в заготовку, если в заготовку принимают яйца от 50 до 65 г.

14. Средняя длина рыбы 30 см. 30% всей вылавливаемой рыбы имеют длину от 26 см до 30 см. Какой процент рыб имеют длину, превышающую 35 см, если принять, что случайная величина  $X$  – длина рыбы – подчинена нормальному закону.

15. Средняя высота деревьев в роще равна 12 метров. Определить, исходя из предположения, что высота деревьев распределяется по нормальному закону, какой процент деревьев рощи имеет высоту, превышающую 15 м, если деревья высота которых не достигает 10 м, составляет 15%.

16. Исходя из предположения, что размеры рыбы подчиняются нормальному закону распределения, определить, какой процент из них отклоняется от среднего более, чем на 8 см, если 70% отклоняется от него на 5 см и менее.

17. 5% всех яблок из данной партии отклоняется от среднего веса яблок (120 г) более, чем на 20 г. Считая, что распределение веса яблок подчиняется нормальному закону, найти, какой процент яблок имеет вес в пределах от 100 до 130 г.

**Вопросы и задания для контроля знаний.**

1. Какая случайная величина является непрерывной?
2. Что называют интегральной функцией распределения непрерывной случайной величины?
3. Что называют дифференциальной функцией распределения непрерывной случайной величины?
4. Напишите формулу нахождения математического ожидания непрерывной случайной величины.
5. Напишите формулу нахождения дисперсии непрерывной случайной величины.
6. Напишите формулу связи интегральной и дифференциальной функций распределения непрерывной случайной величины.
7. Напишите формулу нормального закона распределения непрерывной случайной величины.
8. Напишите формулу нахождения вероятности попадания случайной величины в заданный интервал.
9. Напишите формулу правила трех сигм.

**Тема 15 « Вычисление характеристик случайных величин »**

**Практическое задание 1:**

1. Вычисление характеристик случайных величин

**Вариант № 1**

1. Всхожесть семян некоторого растения составляет 80%. Найти вероятность того, что из пяти посеянных семян взойдут ровно 5.
2. Завод отправил 5000 доброкачественных изделий. Вероятность того, что в пути разбили одно изделие 0,0002. Найти вероятность того, что в пути будет повреждено 3 изделия.
3. На опытном поле посеяно 150 семян. Найти вероятность события, состоящего в том, что всходы дадут ровно 120 семян, если условно считать, что каждое зерно взойдет с вероятностью 0,9.
4. Известно, что 80% специалистов в районе имеет высшее образование. Найти вероятность того, что из 100 наудачу отобранных человек высшее образование имеет от 65 до 90 человек.
5. Найти вероятность того, что из 500 посеянных семян не взойдет 130, если не всхожесть семян оценивается вероятностью 0,25.

**Вариант № 2**

1. Вероятность изготовления стандартной детали равна 0,9. Какова вероятность, что среди 10 деталей окажется одна стандартная деталь?
2. В пчелиной семье 5000 пчел. Вероятность заболевания в течение дня равна 0,001 для каждой пчелы. Найти вероятность того, что в течении заболеет только 2 пчелы.
3. Станок автомат делает детали. Вероятность того, что деталь окажется бракованной, равна 0,01. Найти вероятность того, что среди 200 деталей окажется ровно 4 бракованных.

4. Всхожесть семян составляет 80%. Какова вероятность того, что из 1000 посеянных семян взойдут от 650 до 760?

5. Пусть вероятность нарушения герметичности банки консервов равна 0,0005. Найти вероятность того, что среди 2000 банок две окажутся с нарушением герметичности.

## 2. Вопросы по теме Теория вероятностей

1. Понятие случайного события.
2. Виды случайных событий.
3. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятности.
4. Понятие относительной частоты. Статистическое определение вероятности. Свойство устойчивости.
5. Понятие суммы случайных событий. Теорема о вероятности суммы несовместных событий.
6. Полная группа событий. Теорема.
7. Противоположные события. Теорема.
8. Независимые события. Теорема о вероятности произведения независимых событий.
9. Вероятность появления хотя бы одного события. Теорема. Частный случай.
10. Зависимые события. Условная вероятность. Теорема о вероятности произведения зависимых событий.
11. Формула полной вероятности.
12. Вероятности гипотез. Формулы Байеса.
13. Комбинаторика. Размещения без повторений. Примеры.
14. Перестановки без повторений. Примеры.
15. Сочетания без повторений. Примеры.
16. Размещения с повторениями. Примеры.
17. Сочетания с повторениями. Примеры.
18. Повторные испытания. Формула Бернулли. Свойства.

## Тема 16 « Вариационные ряды распределение. Показатели вариации.

### Графическое изображение»

#### Практическое задание 1:

Этапы выполнения задания:

1. Численная обработка данных одномерной выборки

Выборка  $X$  объемом 100 измерений задана таблицей:

|           |     |     |     |     |    |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|
| $i$       | 1   | 2   | 3   | 4   | 5  | 6   | 7   |
| $x_i$     | 0,2 | 1,4 | 2,6 | 3,8 | 5  | 6,2 | 7,4 |
| $m_{x_j}$ | 5   | 13  | 25  | 25  | 19 | 10  | 3   |

где  $x_i$  — результаты измерений,  $m_{x_i}$  — частоты с которыми встречаются значения  $x_i$ .

1. Построить полигон относительных частот  $W_i = m_{x_i} / N$ .
2. Построить гистограмму относительных частот  $W_i = m_{x_i} / N$ .



**Построить график эмпирической функции распределения**

|       |   |   |    |    |
|-------|---|---|----|----|
| $x_i$ | 5 | 7 | 10 | 15 |
| $n_i$ | 2 | 3 | 8  | 7  |

2.

3. Построить полигоны частот и относительных частот вариационного ряда

|       |    |    |    |    |    |
|-------|----|----|----|----|----|
| $x_i$ | 1  | 3  | 5  | 7  | 9  |
| $n_i$ | 10 | 15 | 30 | 33 | 12 |

4. Построить гистограммы частот и относительных частот вариационного ряда

|       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $x_i$ | 3,5 | 3,6 | 3,7 | 3,8 | 3,9 | 4,0 | 4,1 | 4,2 | 4,3 |
| $m_i$ | 1   | 1   | 3   | 4   | 7   | 5   | 3   | 4   | 1   |

**Вопросы и задания для контроля знаний.**

1. Из каких частей состоит вариационный ряд?
2. Какие показатели вариации вы знаете?
3. Охарактеризуйте понятие вариант.
4. опишите полигон или гистограмму частот.
5. Определите понятие частота.

**Тема 17 « Генеральная совокупность. Выборка. Дискретный и интервальный ряды распределения»**

**Практическое задание 1:**

Этапы выполнения задания:

1. При измерениях в однородных группах обследуемых получены следующие выборки: 71, 72, 74, 70, 70, 72, 71, 74, 71, 72, 71, 73, 72, 72, 72, 74, 72, 73, 72, 74 (частота пульса). Составить по этим результатам статистический ряд распределения частот и относительных частот.

2. Из очень большой партии деталей извлечена случайная выборка объема 50 интересующий нас признак X-размеры деталей, измеренные с точностью до 1см, представлен следующим вариационным рядом: 22, 47, 26, 26, 30, 28, 28, 31, 31, 31, 32, 32, 33, 33, 33, 33, 34, 34, 34, 34, 34, 35, 35, 36, 36, 36, 36, 36, 37, 37, 37, 37, 37, 37, 37, 38, 38, 40, 40, 40, 40, 41, 41, 43, 44, 44, 45, 45, 47, 50. Найти статистический интервальный ряд распределения.

3. На экзамене по истории студенты получили оценки:

3 4 4 4 3 4

3 4 3 5 4 4

5 5 2 3 2 3

3 4 4 5 3 3

5 4 5 4 4 4

Построить дискретный вариационный ряд распределения студентов по баллам и изобразить его графически.

4. Во время выборочной проверки было установлено, что продолжительность одной покупки в кондитерском отделе магазина была такой: (секунды).

77 70 82 81 81

82 75 80 71 80

81 89 75 67 78  
 73 76 78 73 76  
 82 69 61 66 84  
 72 74 82 82 76

Построить интервальный вариационный ряд распределения покупок по продолжительности, создав 4 группы с одинаковыми интервалами. Обозначить элементы ряда. Изобразить его графически, сделать вывод.

5. По двум независимым выборкам, объемы которых  $n_1 = 10$  и  $n_2 = 20$ , извлеченным из нормальных генеральных совокупностей  $X$  и  $Y$ , найдены выборочные средние:  $\bar{x} = 100$  и  $\bar{y} = 120$ . Генеральные дисперсии известны:  $\sigma_x^2 = 80$  и  $\sigma_y^2 = 100$ . Требуется при уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу  $H_0: \bar{x}_0 = \bar{y}_0$ , при конкурирующей гипотезе  $H_1: \bar{x}_0 \neq \bar{y}_0$ .

2. В результате выборочной проверки качества изделий оказалось, что из 100 изделий фирмы А бракованных 20, из 200 фирмы В – 32, из 150 фирмы С – 2. На уровне значимости 0,01 выяснить, можно ли считать, что различия в качестве изделий различных фирм существенны.

3. По двум независимым выборкам, объемы которых  $n_1 = 8$  и  $n_2 = 12$ , извлеченным из нормальных генеральных совокупностей  $X$  и  $Y$ , найдены выборочные дисперсии  $s_x^2 = 0,8$  и  $s_y^2 = 0,4$ . При уровне значимости  $\alpha = 0,05$ , проверить нулевую гипотезу  $H_0: \sigma_x^2 = \sigma_y^2$  (о равенстве дисперсий), при конкурирующей гипотезе  $H_1: \sigma_x^2 > \sigma_y^2$ .

4. Имеются следующие данные о качестве йогурта, изготовленного различными фирмами (в баллах): 45, 28, 32, 38, 36, 48, 43, 40. Есть основание полагать, что показатель качества продукции шестой фирмы (48) зарегистрирован неверно. Является ли это значение аномальным (резко выделяющимся) на 5%-ном уровне значимости?

### Вопросы и задания для контроля знаний.

1. Что называют генеральной совокупностью?
2. Что такое выборка?
3. Какие свойства выборки вы знаете?
4. Какой ряд распределения называют дискретным?
5. Какой ряд распределения называют интервальным?
6. Как произвести группировку выборки в интервальный ряд?

### Тема 18 «Итоговое тестирование»

#### Практическое задание 1:

1. Вариант

1. Треугольная матрица имеет вид...

$$\begin{array}{cccc}
 \text{а)} \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix} & \text{б)} \begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} & \text{в)} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} & \text{г)} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}
 \end{array}$$

2. Определитель  $\begin{vmatrix} 3 & 4 \\ -1 & 2 \end{vmatrix}$  равен...

- а) -10      б) 10      в) 2      г) 1

3. Определитель  $\begin{vmatrix} 4a+1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{vmatrix} = 0$ , при  $a$  равно...

- а) -0,5      б) 0,5      в) -4      г) -0,25

4. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} -3 & 5 & 7 \\ 6 & -1 & 2 \\ 8 & -4 & 9 \end{pmatrix}$  сумма  $a_{11} + a_{23}$  равна...

- а) -3      б) 1      в) -1      г) -7

5. Если  $(x_0, y_0)$  - решение системы линейных уравнений

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

тогда  $x_0 - y_0$  равно...

- а) -0,5      б) 7,5      в) 0,5      г) -7,5

6. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{2(x-5)}$  равно...

- а) 0      б) 5      в) 10      г)  $\infty$

7. Дана функция  $y = \sqrt{\frac{9-x}{x+4}}$ . Тогда, ее областью определения является

множество...

- а)  $(-\infty; -4) \cup [9; +\infty)$       б)  $(-4; 9]$       в)  $(4; 9]$       г)  $(-4; 9)$

8. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^{2x}$  равен...

- а)  $e$       б)  $e^2$       в)  $e^{-1}$       г)  $e^x$

9. Функция  $y = f(x)$  является убывающей на интервале, если на этом интервале...

- а)  $f'(x) \geq 0$       б)  $f'(x) > 0$   
 в)  $f'(x) < 0$       г)  $f'(x) = 0$

10. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 3x + 2}{3x^2 + x - 9}$  равен...

- а)  $\infty$       б) -3      в)  $-\frac{2}{9}$       г)  $\frac{5}{3}$

11. Производная функции  $y = \sqrt{x} + 4x^2 - 2$  имеет вид...

- а)  $\frac{1}{2\sqrt{x}} + 2x$       в)  $4x + \frac{1}{\sqrt{x}}$   
 б)  $\frac{1}{2\sqrt{x}} + 8x$       г)  $\frac{1}{2\sqrt{x}} + 8x - 2$

12. Производная произведения  $(x+2)e^x$  равна ...

- а)  $-e^x \cdot (x+1)$       в)  $e^{x-1} \cdot (e^x + 2x + x^2)$

б)  $e^x$  г)  $e^x \cdot (x+3)$

13. Точкой перегиба функции  $y = f(x)$  является точка при переходе через которую...

а)  $f'(x)$  меняет знак б)  $f'''(x)$  меняет знак

в)  $f'(x)$  сохраняет знак г)  $f'''(x)$  сохраняет знак

14. Производная второго порядка функции  $y = \sin 2x$  имеет вид...

а)  $4 \cos x$  в)  $\cos 2x$

б)  $4 \sin 2x$  г)  $-4 \sin 2x$

16. Производная частного равна...

а)  $\frac{u'v + uv'}{v^2}$  б)  $\frac{u'v - u'v}{v}$  в)  $\frac{u'v - uv'}{v}$  г)  $\frac{u'v - uv'}{v^2}$

17. Неопределённый интеграл  $\int (4x - 9\sqrt{x^2}) dx$  равен...

а)  $4 + 9\sqrt{x} + c$  б)  $2x^2 - 7x\sqrt{x^2} + c$  в)  $4x^2 + 9\sqrt{x} + c$  г)  $2x^2 + 7\sqrt{x^2} + c$

18. Неопределённый интеграл  $\int \sqrt{x} \ln x dx$  равен...

а)  $\frac{2}{3} x\sqrt{x} \ln x - \frac{4}{9} x\sqrt{x} + c$  б)  $\frac{2}{3} x\sqrt{x} \ln x + c$  в)  $\frac{2}{3} \sqrt{x} - \sqrt{x} + c$  г)  $\sqrt{x} \ln x - \frac{2}{3} x\sqrt{x} + c$

19. Неопределённый интеграл  $\int \left(\frac{1}{x} - \frac{2}{x^3}\right) dx$  равен...

а)  $\ln x + \frac{1}{x^2} + c$  б)  $-x + \frac{2}{3x^2} + c$  в)  $\ln x - \frac{2}{3x^2} + c$  г)  $\ln x + \frac{1}{x^2} + c$

20. Неопределённый интеграл  $\int \sqrt[3]{2x+1} dx$  равен...

а)  $3\sqrt[3]{(2x+1)^4} + c$  б)  $\frac{3}{4} \sqrt[3]{(2x+1)^2} + c$  в)  $\frac{9}{8} \sqrt[3]{(2x+1)^4} + c$  г)  $3\sqrt[3]{2x+1} + c$

21. Неопределённый интеграл  $\int \sin 7x dx$  равен...

а)  $-\frac{1}{7} \cos 7x + c$  б)  $\cos 7x + c$  в)  $7 \cos 7x + c$  г)  $\sin 7x + c$

22. Общий интеграл дифференциального уравнения  $\frac{dy}{\cos^2 y} = e^{-x} dx$  имеет вид...

а)  $ctgy = e^{-x} + C$  в)  $\frac{1}{\cos y} = e^{-x} + C$

б)  $tgy = -e^{-x} + C$  г)  $tgy = e^{-x} + C$

23. Порядок дифференциального уравнения  $4y''' - 2y' = 3x^2$  равен...

а) 4 в) 3

б) 7 г) 2

24. Дано дифференциальное уравнение  $y'' + 3y' + 2y = 0$ , тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид ...

1)  $\kappa^2 - 3\kappa + 2 = 0$ , 2)  $\kappa^2 + 3\kappa - 2 = 0$ , 3)  $2\kappa^2 + 3\kappa + 1 = 0$ , 4)  $\kappa^2 + 3\kappa + 2 = 0$

25. Дифференциальное уравнение  $\cos y dx - x^2 dy = 0$  в результате разделения переменных сводится к уравнению...

1)  $\frac{dx}{x} = \frac{dy}{\cos^2 y}$ ,      2)  $\cos y dx = x^2 dy$ ,      3)  $\frac{\cos y dx}{x^2} = dy$ ,      4)  $\frac{dx}{x^2} = \frac{dy}{\cos y}$

26. Дано дифференциальное уравнение  $y' = 4$ , тогда функция  $y = 2cx$  является его решением, при  $c$  равном...

1) 2      2) 1      3) -3      4) 4

27. Дана функция двух переменных  $z = -3x^4 y + 8xy^3$ , частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  равны...

а)  $-12x^3 + 24y^2$ ;  $48yx$       б)  $-36x^2 y$ ;  $-3x^4 + 24y^2 x$   
 в)  $-12x^3 y + 8y^3$ ;  $-3x^4 + 24y^2 x$       г)  $-36x^2 y$ ;  $48yx$

28. Дана функция двух переменных  $z = 5x^2 y - 4y^3 x$ , частные производные  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  и  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  равны...

а)  $10y$ ;  $-24yx$       б)  $-24yx$ ;  $10xy - 4y$       в)  $10y$ ;  $5x^2 - 12y^2 x$       г)  $10x - 12y^2$ ;  $-24yx$

29. Из урны, в которой находятся 5 белых и 7 чёрных шаров, вынимают наудачу один шар, тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна...

а) 1      б)  $\frac{5}{12}$       в)  $\frac{5}{13}$       г)  $\frac{5}{7}$

30. Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма  $n=50$ :

|       |    |   |   |       |
|-------|----|---|---|-------|
| $x_i$ | 1  | 2 | 3 | 4     |
| $n_i$ | 10 | 9 | 8 | $n_4$ |

Тогда  $n_4$  равен...

а) 24      б) 7      в) 50      г) 23

## Вариант 2

1. Диагональная матрица имеет вид...

а)  $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$       б)  $\begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$       в)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$       г)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

2. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ . Тогда матрица  $A - B$  равна...

а)  $\begin{pmatrix} 0 & -4 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$       б)  $\begin{pmatrix} 0 & -4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$       в)  $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$       г)  $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

3. При умножении двух матриц должно соблюдаться условие, что число...
- а) строк первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
  - б) столбцов первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
  - в) столбцов первой матрицы равно числу строк второй матрицы
  - г) строк первой матрицы равно числу строк второй матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Система линейных уравнений с основной матрицей

$$\bar{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

вектором правых частей

имеет вид...

$$\begin{matrix} \text{а)} \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 - x_3 = -1 \\ -x_2 + x_3 = 0 \end{cases} & \text{б)} \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 4 \\ -x_2 + x_3 = -1 \\ x_1 - x_3 = 0 \end{cases} & \text{в)} \begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ -x_1 + x_3 = -1 \\ x_2 - x_3 = 0 \end{cases} & \text{г)} \begin{cases} 3x_1 = 4 \\ 2x_2 = 0 \\ 2x_3 = -1 \end{cases} \end{matrix}$$

5. Матрица  $A = \begin{pmatrix} k & 4 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$  не имеет обратной, при  $k$  равном...
- а) 8
  - б) -8
  - в) 4
  - г) 2

6. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + x + 4}{x^2 - x - 5}$  равно...
- а) 1
  - б) 0
  - в)  $\infty$
  - г) 3

7. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 6x - 1}{x + 2x^2 + 5}$  равен...

$$\begin{matrix} \text{а)} -\frac{1}{5} & \text{б)} 3 & \text{в)} 1 & \text{г)} \frac{6}{5} \end{matrix}$$

8. Бесконечно большой называется функция, предел которой равен...
- а) 1
  - б) 0
  - в)  $\infty$
  - г) С

9. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{11x}$  равен...

$$\begin{matrix} \text{а)} \frac{1}{11} & \text{б)} \frac{4}{11} & \text{в)} 0 & \text{г)} 2 \end{matrix}$$

10. Предел  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{3(x - 3)}$  равен...

$$\begin{matrix} \text{а)} \infty & \text{б)} 0 & \text{в)} 2 & \text{г)} 6 \end{matrix}$$

11. Производная второго порядка функции  $y = \sin 3x$  равна ...
- а)  $9 \cos x$
  - б)  $9 \sin 3x$
  - в)  $3 \cos x$
  - г)  $-9 \sin 3x$

12. Производная функции  $f(x) = e^{x^2}$  равна...

$$\begin{matrix} \text{а)} f'(x) = e^{2x} & \text{б)} f'(x) = e^{x^2} \end{matrix}$$



24. Дано дифференциальное уравнение  $y' = (k + 1)x^2$ , тогда функция  $y = x^3$  является его решением при  $k$  равном...

- 1) 1    2) 0    3) 2    4) 3

25. Общий интеграл дифференциального уравнения  $e^y dy = \frac{dx}{x}$

- 1)  $y = \ln|x| + c$ ,    2)  $e^y = \frac{-1}{x^2} + c$ ,    3)  $e^y = \ln|x| + c$ ,    4)  $e^y = x + c$

26. Дана функция двух переменных  $z = 5x^2y - 4y^3x$ , частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  равны...

- а)  $10xy - 4y$ ;  $5x^2 - 12y^2x$     б)  $10y$ ;  $-24yx$     в)  $10x - 12y^2$ ;  $10y$     г)  $-24yx$ ;  $10x - 12y^2$

27. Дана функция двух переменных  $z = -3x^4y + 8xy^3$ , частные производные  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  и  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  равны...

- а)  $48yx$ ;  $-12x^3 + 24y^2$     б)  $-12x^3y + 8y^3$ ;  $-3x^4 + 24y^2x$   
 в)  $-36x^2y$ ;  $48yx$     г)  $-36x^2y$ ;  $-12x^3 + 24y^2$

28. Дана функция двух переменных  $z = -11x^4y^5 - 2xy^5$ , смешанная частная производная  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  равна

- а)  $-220x^3y^4 - 10y^4$     б)  $-290x^4y^3 - 40xy^3$     в)  $-132x^2y^5$     г)  $-55x^4y^4 - 10xy^4$

29. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0,7; у другого – 0,8. Найти вероятность того, что цель будет поражена.

- а) 0,8    б) 0,7    в) 0,96    г) 0,94

30. Математическое ожидание дискретной случайной величины, заданной законом распределения, равно...

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| $X$ | 2   | 5   | 8   |
| $P$ | 0,2 | 0,3 | 0,5 |

- а) 5    б) 15    в) 5,9    г) 1

### 4.1.3 Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.



| № | Оценочные средства  | Код и наименование индикатора компетенции  |
|---|---|--|
|   | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины  |  |
| 1 | <p>1. Бесконечно малой называется функция, предел которой равен...</p> <p>а) 1      б) 0      в) <math>\infty</math>      г) С</p> <p>2. Предел постоянной величины С равен...</p> <p>а) 1      б) 0      в) <math>\infty</math>      г) С</p> <p>3. Предел <math>\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 16}{2(x - 4)}</math> равен...</p> <p>а) 0      б) 4,5      в) 8      г) <math>\infty</math></p> <p>4. Производная суммы равна...</p> <p>а) <math>u + v</math>      б) <math>u'v + u'v</math><br/> в) <math>u' + v'</math>      г) <math>u'v + uv'</math></p> <p>5. Производная произведения равна...</p> <p>а) <math>u + v</math>      б) <math>u'v + u'v</math><br/> в) <math>u' + v'</math>      г) <math>u'v + uv'</math></p> <p>6. Производная произведения <math>(x + 2)e^x</math> равна ...</p> <p>а) <math>-e^x \cdot (x + 1)</math>      в) <math>e^{x-1} \cdot (e^x + 2x + x^2)</math><br/> б) <math>e^x</math>      г) <math>e^x \cdot (x + 3)</math></p> <p>7. Первообразная постоянного числа С равна</p> <p>а) С      б) Сх<br/> в) 0      г) x+C</p> <p>8. Неопределённый интеграл <math>\int (4x - 9\sqrt{x^2}) dx</math> равен...</p> <p>а) <math>4 + 9\sqrt{x} + c</math> б) <math>2x^2 - 7x\sqrt{x^2} + c</math> в) <math>4x^2 + 9\sqrt{x} + c</math><br/> г) <math>2x^2 + 7\sqrt{x^2} + c</math></p> <p>9. Определённый интеграл выражения <math>2x+5</math> с нижним пределом интегрирования 2 и верхним пределом 4 равен</p> <p>а) -20      б) -22<br/> в) 20      г) 22</p> <p>10. Неопределённый интеграл <math>\int \sin 7x dx</math> равен...</p> <p>а) <math>-\frac{1}{7} \cos 7x + c</math> б) <math>\cos 7x + c</math> в) <math>7 \cos 7x + c</math> г) <math>\sin 7x + c</math></p> | <p>ИД-1 УК-1</p> <p>Осуществляет поиск, критический анализа и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач</p>   |
| 2 | <p>1. При умножении двух матриц должно соблюдаться условие, что число...</p> <p>а) строк первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы<br/> б) столбцов первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы<br/> в) столбцов первой матрицы равно числу строк второй матрицы<br/> г) строк первой матрицы равно числу строк второй матрицы</p> <p>2. Если все элементы определителя второго порядка умножить на 4, то новый определитель будет больше исходного ...</p> <p>а) в четыре раза<br/> б) в шестнадцать раз<br/> в) на четыре<br/> г) на шестнадцать</p> <p>3. Определитель матрицы с элементами <math>a_{11}=6, a_{12}=4, a_{21}=4, a_{22}=3</math> имеет значение</p> <p>а) 2<br/> б) 3<br/> в) 4</p>   | <p>ИД-1 ОПК-1 Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</p> |

|  |       |     |     |       |   |       |    |   |   |       |     |   |   |   |     |     |     |     |  |
|--|-------|-----|-----|-------|---|-------|----|---|---|-------|-----|---|---|---|-----|-----|-----|-----|--|
| <p>г) -3</p> <p>4. Треугольная матрица имеет вид...</p> <p>а) <math>\begin{pmatrix} 2 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; 3 &amp; 0 \\ 0 &amp; 0 &amp; 4 \end{pmatrix}</math>      б) <math>\begin{pmatrix} 4 &amp; 1 &amp; 3 \\ 0 &amp; 2 &amp; 1 \\ 0 &amp; 0 &amp; 1 \end{pmatrix}</math>      в) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 0 &amp; 0 \\ 0 &amp; 1 &amp; 0 \\ 0 &amp; 0 &amp; 1 \end{pmatrix}</math></p> <p>г) <math>\begin{pmatrix} 1 &amp; 1 &amp; 1 \\ 1 &amp; 1 &amp; 1 \\ 1 &amp; 1 &amp; 1 \end{pmatrix}</math></p> <p>5. Определитель <math>\begin{vmatrix} 3 &amp; 4 \\ -1 &amp; 2 \end{vmatrix}</math> равен...</p> <p>а) -10      б) 10      в) 2      г) 1</p> <p>6. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} 0 &amp; -1 \\ 2 &amp; 4 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} 0 &amp; 3 \\ -1 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>. Тогда матрица <math>A - B</math> равна...</p> <p>а) <math>\begin{pmatrix} 0 &amp; -4 \\ 1 &amp; 6 \end{pmatrix}</math>      б) <math>\begin{pmatrix} 0 &amp; -4 \\ 3 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>      в) <math>\begin{pmatrix} 0 &amp; 2 \\ 1 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>      г) <math>\begin{pmatrix} 0 &amp; 2 \\ 3 &amp; 4 \end{pmatrix}</math></p> <p>7. Вероятность достоверного события равна...</p> <p>а) 0      б) 1      в) 0,1      г) любому числу</p> <p>8. Вероятности успешной сдачи экзамена по первому, второму и третьему предметам у данного студента соответственно равны 0,6, 0,7 и 0,75. Тогда, вероятность того, что он успешно сдаст все экзамены, равна...</p> <p>а) 0,315      б) 2,625      в) 0,275      г) 0,435</p> <p>9. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема <math>n=50</math>:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>10</td> <td>9</td> <td>8</td> <td><math>n_4</math></td> </tr> </table> <p>Тогда <math>n_4</math> равен...</p> <p>а) 24      б) 7      в) 50      г) 23</p> <p>10. Математическое ожидание дискретной случайной величины, заданной законом распределения, равно...</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><math>X</math></td> <td>2</td> <td>5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td><math>P</math></td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,5</td> </tr> </table> | $x_i$ | 1   | 2   | 3     | 4 | $n_i$ | 10 | 9 | 8 | $n_4$ | $X$ | 2 | 5 | 8 | $P$ | 0,2 | 0,3 | 0,5 |  |
| $x_i$  | 1     | 2   | 3   | 4     |   |       |    |   |   |       |     |   |   |   |     |     |     |     |  |
| $n_i$  | 10    | 9   | 8   | $n_4$ |   |       |    |   |   |       |     |   |   |   |     |     |     |     |  |
| $X$  | 2     | 5   | 8   |       |   |       |    |   |   |       |     |   |   |   |     |     |     |     |  |
| $P$  | 0,2   | 0,3 | 0,5 |       |   |       |    |   |   |       |     |   |   |   |     |     |     |     |  |

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

| Шкала                          | Критерии оценивания<br>(% правильных ответов) |
|--------------------------------|---|
| Оценка 5 (отлично)             | 80-100  |
| Оценка 4 (хорошо)              | 70-79   |
| Оценка 3 (удовлетворительно)   | 50-69   |
| Оценка 2 (неудовлетворительно) | менее 50                                      |

#### 4.1.4 Индивидуальные домашние задания

Индивидуальные домашние задания, используемые для контроля знаний обучающихся, преследуют две цели: обучающую и контролирующую.

При выполнении индивидуального домашнего задания обучающийся демонстрирует знание алгоритмов решения типовых задач. Обучающемуся рекомендуют давать подробное описание хода решения задач.

Эта форма контроля в полной мере отвечает принципу индивидуального подхода в обучении.

Индивидуальное домашнее задание выдается по изучаемому разделу. Срок выполнения 2 недели. Все задания различны, что исключает переписывания заданий обучающимися друг у друга. По окончании срока выполнения индивидуального задания, обучающимся назначается время защиты индивидуального задания.

#### *Индивидуальные домашние задания по разделу «Элементы линейной алгебры»*

В задачах 1-20 решить систему трех уравнений с тремя неизвестными при помощи определителей, методом Гаусса, матричным способом.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$10. \begin{cases} 3x + y - 2z = 1 \\ x - 2y + 3z = 5 \\ 2x + 3y - z = -4 \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} x - 3y - z = 1 \\ 2x + y + z = -7 \\ 2x - y - 3z = 5 \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} 3x + y + 2z = -4 \\ x - 2y - z = -1 \\ 2x + 3y + 2z = 0 \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} 2x + 3y - z = 2 \\ x + 2y + 3z = 0 \\ x - y - 2z = 6 \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} 3x - 2y + 2z = 3 \\ 2x + y - z = -5 \\ 5x - y + 3z = 4 \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} x + 5y - z = -1 \\ 2x + y - 2z = 7 \\ x - 4y + z = 0 \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} 2x - 3y + 3z = 0 \\ x + y - 2z = -7 \\ x - 2y + 3z = 3 \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} 3x + 2y - z = 3 \\ x - y + 2z = -4 \\ 2x + 2y + z = 4 \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} x + y - 2z = 1 \\ 2x + 3y + z = 0 \\ x - 2y - z = 7 \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} 2x - 3y + z = 3 \\ x + y - 2z = 4 \\ 3x - 2y + 6z = 0 \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} x + 2y - 4z = 0 \\ 3x + y - 3z = -1 \\ 2x - y + 5z = 3 \end{cases}$$

**Индивидуальные домашние задания по разделу «Элементы математического анализа»**

В задачах 21 – 40 найти указанные пределы.

$$21. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{2^2 - x - 6}$$

$$\text{ б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{3x^2 + x + 4}$$

$$\text{ в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 2x}{4x}$$

$$\text{ г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x - 3}{2x + 5} \right)^{x-1}$$

$$22. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow -5} \frac{2x^2 + 15x + 25}{5 - 4x - x^2}$$

$$\text{ б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 2x + 1}{2x^2 + x - 3}$$

$$\text{ в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{2 \arcsin^2 2x} \quad \text{ г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x + 2}{3x - 4} \right)^{2-x}$$

$$23. \text{ а) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{4x^2 + 7x + 3}{2x^2 + x - 1}$$

$$\text{ б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 - 2x - x^2}{x^2 + 4x + 1}$$

$$\text{ в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 2x}{4x}$$

$$\text{ г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x + 3}{4x - 1} \right)^{2x-3}$$

$$24. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 9x + 9}{x^2 - 5x + 6}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x + 4}{x^3 - x + 1}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\operatorname{tg} 5x}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+5}{2x-1} \right)^{3-x}$$

$$25. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{5x - x^2 - 4}{x^2 - 2x - 8}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + x - 4}{3 + x - 4x^2}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 x}{\sin 2x}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x-1}{5x+4} \right)^{2x+1}$$

$$26. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 2x - 8}{2x^2 + 5x + 2}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 7x + 1}{3x^2 + x + 3}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x^3}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x-1}{3x-4} \right)^{2x}$$

$$27. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 2x - 1}{x^2 - 4x + 3}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 5x + 4}{2x^2 - x + 1}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{\operatorname{tg}^2 2x}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-7}{2x-3} \right)^{4x+1}$$

$$28. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{6 - x - x^2}{3x^2 + 8x - 3}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 2x + 1}{3x^2 + 4x + 2}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x}{\arcsin 6x}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x+1}{4x-3} \right)^{1-2x}$$

$$29. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{5x^2 - 4x - 1}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5 - 2x - 3x^2}{x^2 + x + 3}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{x \sin 3x}$$

$$\text{r) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x-2}{5x+3} \right)^{3-2x}$$

$$30. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 2x - 8}{8 - x^3}$$

$$\text{б) } \lim_{x \leftarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 4}{2x^2 + 5x - 1}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \sin 3x \operatorname{ctg} 5x$$

$$\text{r) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-2}{x+3} \right)^{4-x}$$

$$31. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - x - 6}{x^2 - 6x + 9}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{\sqrt{1-4x} - 3}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \operatorname{tg} x}{1 - \cos 4x}$$

$$\text{r) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{3}{x+4} \right)^{1-2x}$$

$$32. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4x + 4}{x^2 - 4}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x+3} - 3}{x^2 - 9}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 3x}{6x}$$

$$\text{r) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{2}{4x-3} \right)^{4x+1}$$

$$33. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x^2 + x - 2}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} - 2}{x^2 - 6x + 8}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg}^2 x}{5x^2}$$

$$\text{r) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 - \frac{2}{2x+5} \right)^{1-3x}$$

$$34. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 10x + 25}$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{\sqrt{3x+7} - 2}$$

$$\text{B) } \lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{ctg} 4x \quad \text{r) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{4}{4x+1} \right)^{2x-3}$$

$$35. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{(x-5)^2}{x^2 - 3x - 10} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3} - 2}{\sqrt{x} - 1}$$

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

$$36. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{x^3 - 27} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x - 2}{\sqrt{4x+1} - 3}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 1} (4 - 3x)^{\frac{x}{x-1}}$$

$$37. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + x - 3}{x^2 - 2x + 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{9x^2 + 4x} - 3x)$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{3x} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 2} (5 - 2x)^{\frac{x}{x-2}}$$

$$38. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{3x^2 + 11x + 6} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{\sqrt{2x-1} - 3}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\sin 5x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 3} (7 - 2x)^{\frac{2}{x-3}}$$

$$39. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{2x^2 + 3x - 2}{(x+2)^2} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \infty} (2x - \sqrt{4x^2 + 3x})$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x}{\operatorname{arctg} 2x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow -1} (2x + 3)^{\frac{1}{x+1}}$$

$$40. \text{ a) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)^2}{4x^2 + x - 5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{1-x} - 2}{4 - \sqrt{1-5x}}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 2x}{x^2}$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow -2} (2x + 5)^{\frac{3}{x+2}}$$

В задачах 41-60 найти производные  $\frac{dy}{dx}$ , пользуясь формулами дифференцирования.

$$41. \text{ а) } y = \frac{3x - 4}{\sqrt{x^3 + 3x - 2}},$$

$$\text{б) } y = (3^{\sin 2x} - \cos^2 2x)^3,$$

$$\text{в) } y = \ln \arcsin \sqrt{1 - x^2},$$

$$\text{г) } y = \ln^3 \sqrt{\frac{2 - x^2}{x^3 - 6x}},$$

$$\text{д) } y = (2x + 3)^{\lg x}$$

$$42. \text{ а) } y = \frac{x + 3}{\sqrt{x^3 - 6x - 9}},$$

$$\text{б) } y = [2^{\arctg x} + \ln(1 + x^2)]^4,$$

$$\text{в) } y = \ln \text{tg} x^3,$$

$$\text{г) } y = \ln^4 \sqrt{\frac{3x^2 + 2}{x^3 + 2x}},$$

$$\text{д) } y = (1 + \cos x)^{x^2}$$

$$43. \text{ а) } y = \frac{2x}{\sqrt{x^3 - 5x^2 + 3}},$$

$$\text{б) } y = (3^{\cos 3x} + \sin^2 3x)^3,$$

$$\text{в) } y = \text{artg} \frac{2x + 1}{2x - 1},$$

$$\text{г) } y = \ln \sqrt{\frac{x^2 + 3}{x^3 + 9x}},$$

$$\text{д) } y = (x^3 + 2)^{\sin x}$$

$$44. \text{ а) } y = \frac{3x}{\sqrt{x^3 - 4x^2 + 1}}, \text{ б) } y = (2^{\arcsin x} + \arccos x)^4,$$

$$\text{в) } y = \ln \text{arctg} \sqrt{x - 1},$$

$$\text{г) } y = \ln^3 \sqrt{\frac{2x^2 - 2}{x^3 - 3x}},$$

$$\text{д) } y = (x^2 + 1)^{\arctg x}$$

$$45. \text{ а) } y = \frac{4x}{\sqrt{x^3 + 5x^2 - 2}},$$

$$\text{б) } y = (5^{\lg 2x} - x^2)^3,$$

$$\text{в) } y = e^{\arctg^2 \sqrt{2x-1}},$$

$$\text{г) } y = \ln^4 \sqrt{\frac{x^2 + 4}{x^3 + 12x}},$$

$$\text{д) } y = (\arcsin x)^{\sqrt{1-x^2}}$$

$$46. \text{ а) } y = \frac{4x + 1}{\sqrt{x^2 - 16x - 2}},$$

$$\text{б) } y = (4^{\lg \sqrt{x}} + \sqrt{x})^3,$$

$$\text{в) } y = \arcsin \sqrt{1 - 4x^2},$$

$$\text{г) } y = \ln^3 \sqrt{\frac{3 - x^2}{x^3 - 9x}},$$

$$\text{д) } y = (x + \sin x)^{x^2}$$



$$47. \text{ a) } y = \frac{2x-3}{\sqrt{x^2+4x-3}},$$

$$\text{б) } y = \left(3^{\operatorname{arctg} 2x} - \ln(1+4x^2)\right)^4,$$

$$\text{в) } y = \ln \sin(2^{x^2}),$$

$$\text{г) } y = \ln^5 \sqrt{\frac{4-3x^2}{x^3-4x}}, \quad \text{д) } y = (\operatorname{tg} 2x)^{\operatorname{tg} 2x}$$

$$48. \text{ a) } y = \frac{3x-8}{\sqrt{x^2+3x-4}},$$

$$\text{б) } y = \left(2^{\cos^2 x} + \sin^2 x\right)^3,$$

$$\text{в) } y = e^{\arcsin \sqrt{1-x}},$$

$$\text{г) } y = \ln^4 \sqrt{\frac{5-x^2}{x^3-15x}}, \quad \text{д) } y = (x+1)^{\operatorname{arctg} \sqrt{x}}$$

$$49. \text{ a) } y = \frac{3x+2}{\sqrt{x^2+3x+1}},$$

$$\text{б) } y = \left(2^{\operatorname{tg} 3x} - \sec 3x\right)^5,$$

$$\text{в) } y = \operatorname{arctg} \frac{2\sqrt{x}}{1-x},$$

$$\text{г) } y = \ln^4 \sqrt{\frac{2x-3}{x^2-4x+6}}, \quad \text{д) } y = \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{x^2}$$

$$50. \text{ a) } y = \frac{5x-2}{\sqrt{x^2+5x-1}},$$

$$\text{б) } y = \left(3^{\cos 2x} + \cos^2 x\right)^4,$$

$$\text{в) } y = e^{\operatorname{arctg} \sqrt{x^4-1}},$$

$$\text{г) } y = \ln \sqrt{\frac{5-4x}{x^2+8x-10}}, \quad \text{д) } y = (\arcsin \sqrt{x})^{2\sqrt{x}}$$

$$51. \text{ a) } y = \frac{2x-7}{\sqrt{x^2+8x-14}},$$

$$\text{б) } y = \left(5^{\operatorname{ctg} 2x} + \operatorname{cosec} 2x\right)^3,$$

$$\text{в) } y = \ln \arccos \frac{1}{x},$$

$$\text{г) } y = \ln^8 \sqrt{\frac{4x^2-1}{4x^2+1}}, \quad \text{д) } y = (\operatorname{tg} 2x)^{\cos 2x}$$

$$52. \text{ a) } y = \frac{3x-4}{\sqrt{x^2+9x-6}},$$

$$\text{б) } y = \left(5^{\sin^2 x} - \cos 2x\right)^3,$$

$$\text{в) } y = \ln \cos(e^{-4x}),$$

$$\text{г) } y = \ln^3 \sqrt{\frac{x^3-2}{x^3+2}}, \quad \text{д) } y = (1-x^2)^{\arcsin x}$$

$$53. \text{ a) } y = \frac{5x+4}{\sqrt{x^2-5x-2}}, \quad \text{б) } y = \left(2^{\arcsin x} - \sqrt{1-x^2}\right)^5,$$

$$\text{в) } y = e^{\operatorname{arctg} 3\sqrt{x^2-1}},$$

$$\text{г) } y = \ln^3 \sqrt{\frac{3x^2-2}{3x^2+2}},$$

$$\text{д) } y = (\operatorname{ctg} 4x)^{\sin 4x}$$

$$54. \text{ а) } y = \frac{3x-1}{\sqrt[3]{x^3+9x-1}},$$

$$\text{б) } y = \left[ 3^{\operatorname{arctg} 2x} + \ln(1+4x^2) \right]^4,$$

$$\text{в) } y = \ln \operatorname{arccos} \frac{1}{\sqrt{2x}},$$

$$\text{г) } y = \ln \sqrt{\frac{3x^2-4}{3x^2+4}},$$

$$\text{д) } y = (\sin 2x)^{\operatorname{tg} 2x}$$

$$55. \text{ а) } y = \frac{2x-3}{\sqrt[3]{x^3-8x+4}},$$

$$\text{б) } y = (4^{\operatorname{tg} 2x} - \operatorname{tg} 2x)^5,$$

$$\text{в) } y = \ln \operatorname{arccotg} \frac{1}{x},$$

$$\text{г) } y = \ln^4 \sqrt{\frac{x^4-3}{x^4+3}},$$

$$\text{д) } y = (x^4+1)^{1/x}$$

$$56. \text{ а) } y = \frac{2x+1}{\sqrt[3]{x^3+6x+1}},$$

$$\text{б) } y = (5^{\operatorname{tg} 2x} + \sec^2 x)^3,$$

$$\text{в) } y = e^{\operatorname{arcsin} \sqrt{1-x^2}},$$

$$\text{г) } y = \ln^3 \sqrt{\frac{3x+1}{3x-1}},$$

$$\text{д) } y = (\cos 2x)^{\operatorname{tg} 2x}$$

$$57. \text{ а) } y = \frac{4x+3}{\sqrt[3]{x^3-4x-1}},$$

$$\text{б) } y = (2^{\operatorname{arccos} \sqrt{x}} - \sqrt{1-x})^4,$$

$$\text{в) } y = \ln \operatorname{tg} e^{2\sqrt{x}},$$

$$\text{г) } y = \ln^4 \sqrt{\frac{2x^2-3}{2x^2+3}},$$

$$\text{д) } y = (\operatorname{ctg} x)^{\sin^2 x}$$

$$58. \text{ а) } y = \frac{5x-6}{\sqrt[3]{x^3+5x-2}},$$

$$\text{б) } y = (3^{\operatorname{ctg} 2x} + \ln \sin x)^3,$$

$$\text{в) } y = e^{\operatorname{arctg} \sqrt{4x-1}},$$

$$\text{г) } y = \ln^3 \sqrt{\frac{2x^2+1}{2x^2-1}},$$

$$\text{д) } y = \left( \sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}} \right)^x$$

$$59. \text{ а) } y = \frac{2x^3+5}{\sqrt{x^4+2x}},$$

$$\text{б) } y = (4^{\operatorname{arccos} 2x} - \sqrt{1-4x^2})^3,$$

$$\text{в) } y = \ln \operatorname{arcsin} \frac{2}{\sqrt{x}},$$

$$\text{г) } y = \sqrt{\frac{1-x^2}{x^3-3x}},$$

$$\text{д) } y = (\operatorname{ctg} x)^{\sec x}$$

$$60. \text{ а) } y = \frac{x^3-10}{\sqrt{x^4-8x}},$$

$$\text{б) } y = (6^{\operatorname{arctg} 3x} + \operatorname{arccotg} 3x)^4,$$

$$в) y = \operatorname{Intg} \frac{1}{\sqrt{x}},$$

$$г) y = \ln^3 \sqrt{\frac{10 - 3x^2}{x^3 - 10x}},$$

$$д) y = (x + \ln x)^{1/x}$$

В задачах 61-80 найти неопределенные интегралы.

$$61. \text{ а) } \int \frac{3x^2 + 14x + 37}{(x-1)(x^2 + 4x + 13)} dx, \quad \text{б) } \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{4-x^2}}, \quad \text{в) } \int 6x^2 \operatorname{arctg} 2x dx$$

$$62. \text{ а) } \int \frac{2x^4 + 9x^3 + 3x^2 + 27}{x^3 + 6x^2 + 9x} dx, \quad \text{б) } \int \frac{dx}{(9+x^2)\sqrt{9+x^2}}, \quad \text{в) } \int x \ln(x^2 + 2) dx$$

$$63. \text{ а) } \int \frac{7x^3 + 40x - 96}{2x^4 + 5x^3 - 12x^2} dx, \quad \text{б) } \int \frac{dx}{x\sqrt{x^2 - 16}}, \quad \text{в) } \int x^2 \cos 4x dx$$

$$64. \text{ а) } \int \frac{4x^4 - 4x^3 + x^2 + 5}{4x^3 + 4x^2 + 5x} dx, \quad \text{б) } \int \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^2} dx, \quad \text{в) } \int \arccos 4x dx$$

$$65. \text{ а) } \int \frac{x+2}{(2x+3)(x+1)^2} dx, \quad \text{б) } \int \frac{dx}{x^2\sqrt{x^2-4}}, \quad \text{в) } \int (x^2+1) \sin x dx$$

$$66. \text{ а) } \int \frac{3x^3 + 4x}{(x-2)^2(x^2+4)} dx, \quad \text{б) } \int \frac{\sqrt{x^2-4}}{x} dx, \quad \text{в) } \int e^{-x} \sin x dx$$

$$67. \text{ а) } \int \frac{5dx}{x^3 + 2x^2 + 5x}, \quad \text{б) } \int \frac{x^2 dx}{(9-x^2)\sqrt{9-x^2}}, \quad \text{в) } \int \arccos 3x dx$$

$$68. \text{ а) } \int \frac{x^4 - 2}{x^3 + x} dx, \quad \text{б) } \int \frac{dx}{x^2\sqrt{x^2+1}}, \quad \text{в) } \int x^2 e^{-3x} dx$$

$$69. \text{ а) } \int \frac{dx}{(2x-1)(8x^2-4x+1)}, \quad \text{б) } \int \frac{x^3 dx}{(4-x^2)\sqrt{4-x^2}}, \quad \text{в) } \int e^{-2x} \cos x dx$$

$$70. \text{ а) } \int \frac{34dx}{(x-2)(x^2-2x+17)}, \quad \text{б) } \int \frac{dx}{x^4\sqrt{x^2+4}}, \quad \text{в) } \int x^2 \cos \frac{x}{2} dx$$

$$71. \text{ а) } \int \frac{x^2+5}{2x^3-x^2-10x} dx, \quad \text{б) } \int \frac{x-1}{\sqrt{4x^2-4x+3}} dx, \quad \text{в) } \int \frac{dx}{1+\sin x}$$

$$72. \text{ а) } \int \frac{20dx}{(x+4)(x^2+4x+20)}, \quad \text{б) } \int \frac{4x+5}{\sqrt{11-20x-4x^2}} dx, \quad \text{в) } \int \frac{dx}{\sin^6 x}$$

$$73. \text{ a) } \int \frac{3x^2 - 2}{(x+3)(2x^2 - 3x - 2)} dx, \quad \text{б) } \int \frac{6x - 5}{\sqrt{9x^2 + 6x - 2}} dx, \quad \text{в) } \int \frac{\sin^3 x}{\cos^6 x} dx$$

$$74. \text{ a) } \int \frac{2x^4 + 8x^3 + 9x^2 + 4}{x^3 + 4x^2 + 4x} dx, \quad \text{б) } \int \frac{2x - 1}{\sqrt{5 + 12x - 9x^2}} dx, \quad \text{в) } \int \operatorname{ctg}^4 x dx$$

$$75. \text{ a) } \int \frac{9x dx}{(x-5)(x^2 + 2x + 10)}, \quad \text{б) } \int \frac{x+2}{\sqrt{4x^2 + 12x + 7}} dx, \quad \text{в) } \int 16 \sin^4 x \cos^4 x dx$$

$$76. \text{ a) } \int \frac{4x - 3}{x(2x - 3)^2} dx, \quad \text{б) } \int \frac{3x - 4}{\sqrt{21 + 12x - 9x^2}} dx, \quad \text{в) } \int \frac{dx}{4 - 5 \cos x}$$

$$77. \text{ a) } \int \frac{2 dx}{16x^4 - 1}, \quad \text{б) } \int \frac{3x + 1}{\sqrt{9x^2 - 12x + 5}} dx, \quad \text{в) } \int \cos^4 x \sin^3 x dx$$

$$78. \text{ a) } \int \frac{2x^2 + 4}{(x-4)(x+2)^2} dx, \quad \text{б) } \int \frac{x+5}{\sqrt{2-x-x^2}} dx, \quad \text{в) } \int \operatorname{tg}^4 x dx$$

$$79. \text{ a) } \int \frac{5 dx}{(x+1)(2x^2 + 2x + 5)}, \quad \text{б) } \int \frac{x+3}{\sqrt{x^2 - x + 1}} dx, \quad \text{в) } \int \frac{dx}{3 \sin x + 4 \cos x + 5}$$

$$80. \text{ a) } \int \frac{2x^5 - 2x^4 + 4}{x^4 + 4x^2} dx, \quad \text{б) } \int \frac{2x+3}{\sqrt{7-6x-x^2}} dx, \quad \text{в) } \int \frac{\cos^3 x dx}{\sin^6 x}$$

***Индивидуальное домашнее задание по разделу «Элементы теории вероятностей и математической статистики»***

В задачах 81- 85 использовать формулу Бернулли для определения вероятностей появления события при повторении испытаний.

81. Всхожесть семян данного растения составляет 90%. Найти вероятность того, что из четырех посеянных семян взойдут: а) три; б) не менее трех.

82. В хлопке число длинных волокон составляет 80%. Какова вероятность того, что среди взятых наудачу 5 волокон длинных окажется: а) три; б) не более двух.

83. Принимая вероятность рождения мальчика и девочки одинаковыми, найти вероятность того, что среди 6 новорожденных: а) мальчика; б) не более двух девочек.

84. В некотором водоеме карпы составляют 80%. Найти вероятность того, что из 5 выловленных в этом водоеме рыб окажется: а) 4 карпа; б) не менее 4 карпов.

85. Прибор состоит из 4 узлов. Вероятность безотказной работы в течение смены для каждого узла равна 0,8. Узлы выходят из строя независимо один от другого. Найти вероятность того, что за смену откажут: а) 2 узла; б) не менее 2 узлов.

В задачах 86-90 использовать асимптотическую формулу Пуассона для определения вероятностей появления события при повторении испытаний.

86. Семена содержат 0,1% сорняков. Какова вероятность при случайном отборе 2000 семян обнаружить 5 семян сорняков?

87. Вероятность появления бракованной детали равна 0,008. Найти вероятность того, что из 500 случайно отобранных деталей окажется 3 бракованных.

88. Устройство состоит из 1000 элементов, работающих независимо один от другого. Вероятность отказа любого элемента в течение часа равна 0,002. Найти вероятность того, что за час откажут 4 элемента.

89. Книга издана тиражом в 50 000 экземпляров. Вероятность того, что в книге имеется дефект брошюровки равна 0,0001. Найти вероятность того, что тираж содержит 5 неправильно сброшюрованных книг.

90. Вероятность выживания бактерий после радиоактивного облучения равна 0,004. Найти вероятность того, что после облучения из 500 бактерий останется не менее 3 бактерий.

В задачах 91-100 дано, что на тракторном заводе рабочий за смену изготавливает  $n$  деталей. Вероятность того, что деталь окажется первого сорта равна  $p$ . Какова вероятность, что деталей первого сорта будет  $m$  штук.

91.  $n=400$ ,  $p=0,8$ ,  $m=330$ .

92.  $n=400$ ,  $p=0,9$ ,  $m=372$ .

93.  $n=300$ ,  $p=0,75$ ,  $m=240$ .

94.  $n=600$ ,  $p=0,6$ ,  $m=375$ .

95.  $n=625$ ,  $p=0,64$ ,  $m=370$ .

96.  $n=192$ ,  $p=0,75$ ,  $m=150$ .

97.  $n=225$ ,  $p=0,8$ ,  $m=165$ .

98.  $n=100$ ,  $p=0,9$ ,  $m=96$ .

99.  $n=150$ ,  $p=0,6$ ,  $m=75$ .

100.  $n=625$ ,  $p=0,8$ ,  $m=510$ .

***Индивидуальное домашнее задание по разделу «Элементы математической статистики»***

В задачах 101- 120 задан закон распределения случайной величины  $X$  (в первой строке таблицы даны возможные значения величины  $X$ , а во второй строке указаны вероятности  $p$  этих возможных значений).

Найти: 1) математическое ожидание  $M(X)$ ; 2) дисперсию  $D(X)$ ; 3) среднее квадратическое отклонение  $\sigma$ .

|        |     |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|-----|
| 101. X | 23  | 25  | 28  | 29  |
| p      | 0,3 | 0,2 | 0,4 | 0,1 |
| 102. X | 17  | 21  | 25  | 27  |
| p      | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,1 |
| 103. X | 24  | 26  | 28  | 30  |
| p      | 0,2 | 0,2 | 0,5 | 0,1 |
| 104. X | 12  | 16  | 19  | 21  |
| p      | 0,1 | 0,5 | 0,3 | 0,1 |
| 105. X | 25  | 27  | 30  | 32  |
| p      | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,1 |
| 106. X | 30  | 32  | 35  | 40  |
| p      | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 0,2 |
| 107. X | 12  | 14  | 16  | 20  |
| p      | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 0,2 |
| 108. X | 21  | 25  | 28  | 31  |
| p      | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 0,3 |
| 109. X | 60  | 64  | 67  | 70  |

|        |     |     |     |     |
|--------|-----|-----|-----|-----|
| p      | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,2 |
| 110. X | 45  | 47  | 50  | 52  |
| p      | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 0,1 |
| 111. X | 46  | 49  | 51  | 55  |
| p      | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,4 |
| 112. X | 18  | 22  | 23  | 26  |
| p      | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,1 |
| 113. X | 78  | 80  | 84  | 85  |
| p      | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,4 |
| 114. X | 37  | 41  | 43  | 45  |
| p      | 0,2 | 0,1 | 0,5 | 0,2 |
| 115. X | 25  | 28  | 30  | 33  |
| p      | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,3 |
| 116. X | 56  | 58  | 60  | 64  |
| p      | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,1 |
| 117. X | 31  | 34  | 37  | 40  |
| p      | 0,3 | 0,5 | 0,1 | 0,1 |
| 118. X | 17  | 20  | 23  | 27  |
| p      | 0,1 | 0,4 | 0,3 | 0,2 |
| 119. X | 28  | 32  | 34  | 36  |
| p      | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,5 |
| 120. X | 35  | 39  | 42  | 46  |
| p      | 0,1 | 0,3 | 0,2 | 0,4 |

## 4.2 Процедура и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1 Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных занятий. Зачет принимается преподавателем, проводившим лабораторные занятия, или читающим лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе или заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма проведения зачета (устный опрос, тестирование) определяется кафедрой и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться, с разрешения ведущего преподавателя, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость и является результатом успешного усвоения материала.

Результат зачета в зачетно-экзаменационную ведомость выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Шкала и критерии оценивания устного ответа обучающегося представлены в таблице.

| Шкала               | Критерии оценивания   |
|---------------------|---|
| Оценка «зачтено»    | обучающийся показывает знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, умение правильно применить усвоенные знания для объяснения явлений и процессов, владеет навыками работы с измерительными приборами (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса, или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).<br>Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на занятиях |
| Оценка «не зачтено» | пробелы в знаниях, умениях и навыках применения основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы   |

| Оценочные средства   |  |
|--|--|
| <b>Перечень вопросов к зачету</b>  | <b>ИД-1 УК-1</b>   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие матрицы. Виды матриц.</li> <li>2. Определители 2-го и третьего порядка.</li> <li>3. Свойства определителей.</li> <li>4. Минор. Алгебраическое дополнение.</li> <li>5. Системы линейных уравнений. Основные понятия.</li> <li>6. Метод Гаусса для решений систем линейных уравнений.</li> <li>7. Метод Крамера для решений систем линейных уравнений.</li> <li>8. Понятие обратной матрицы. Нахождение обратной матрицы.</li> <li>9. Решение систем линейных уравнений методом обратных матриц.</li> <li>10. Понятие функции. Область определения. Примеры.</li> <li>11. Область значений. Способы задания функции. Примеры.</li> <li>12. Элементарные функции и их графики. Свойства графиков.</li> <li>13. Свойства функции. Примеры.</li> <li>14. Понятие предела в точке, бесконечно удаленной точке.</li> <li>15. Бесконечно малые функции и их свойства.</li> <li>16. Бесконечно большие функции и их свойства.</li> <li>17. Теорема о пределе суммы, произведения, частного и степени.</li> <li>18. Правила раскрытия неопределенностей.</li> <li>19. Первый замечательный предел. Примеры.</li> <li>20. Второй замечательный предел. Примеры.</li> <li>21. Понятие производной. Геометрический и физический смысл производной.</li> <li>22. Основные правила дифференцирования.</li> <li>23. Основные формулы дифференцирования.</li> <li>24. Производная сложной функции. Примеры.</li> <li>25. Связь производной с монотонностью. Понятие максимума и минимума функции.</li> <li>26. Интервалы выпуклости и вогнутости графика функции.</li> <li>27. Точки перегиба графика функции. Необходимое условие существования точек перегиба.</li> <li>28. Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Примеры.</li> </ol> | <p>Осуществляет поиск, критический анализа и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач</p> <p>ИД-1 ОПК-1 Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</p> |



29. Частные производные первого порядка функции нескольких переменных.  
 30. Частные производные второго порядка функции нескольких переменных.  
 31. Экстремумы функции двух переменных.  
 32. Дифференциальные уравнения. Виды.  
 33. Решение дифференциальных уравнений первого порядка.  
 34. Решение дифференциальных уравнений второго порядка.  
 35. Понятие первообразной функции. Примеры.  
 36. Понятие неопределенного интеграла. Свойства.  
 37. Непосредственное интегрирование в неопределенном интеграле.  
 38. Метод интегрирования заменой переменных в неопределенном интеграле.  
 39. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.

40. Найти производную функции  $y(x) = x^2 - 3x - 1$ .

41. Найти производную функции  $y = \cos(2x - 3)$ .

42. Найти производную функции  $y = x^2 \cdot e^x$ .

43. Найти угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = x^2 + 2x - 4$  в точке  $x_0 = -1$ .

44. Найти производную функции  $\frac{x + 3}{x - 2}$ .

45. Найти точку максимума функции  $y = 2x - x^2$ .

46. Найти производную функции  $f(x) = e^{x^2}$ .

47. Найти производную функции  $y = (x + 2)e^x$ .

48. Найти производную функции  $f(x) = \ln 2x$ .

49. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x + 1}{-3 - 4x}$ .

50. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{5x}$ .

51. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 2x^2 + 3x}{4 - 3x + x^2}$ .

52. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^{2x}$ .

53. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{2(x - 5)}$ .

54. Найти сумму матриц  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$ .

55. Найти произведение матриц  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$ .

|                                       |   |  |
|---------------------------------------|---|--|
| 56. Вычислить определитель            | $\begin{vmatrix} 9 & 1 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}$ .                                     |  |
| 57. Решить систему линейных уравнений | $\begin{cases} x + 2y = -3 \\ 3x + 2y = 5 \end{cases}$ .                              |  |
| 58. Вычислить определитель            | $\begin{vmatrix} 4 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \\ 3 & 0 & 2 \end{vmatrix}$ .                |  |
| 59. Решить систему линейных уравнений | $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 - x_3 = -1 \\ -x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$ . |  |
| 60. Найти неопределенный интеграл     | $\int (4 \sin x - \cos x) dx$ .   |  |

#### 4.2.2 Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований, для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе или заместителя директора института по учебной работе допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится не более трех вопросов.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 10 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие

нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

| Шкала                             | Критерии оценивания   |
|-----------------------------------|---|
| Оценка 5<br>(отлично)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полностью усвоил материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов</li> </ul> |
| Оценка 4<br>(хорошо)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- умеет пользоваться основными измерительными приборами, но допускает незначительные ошибки при объяснении принципа их действия</li> <li>- проявляет навыки использования основного учебного материала, но допускает незначительные ошибки при его использовании</li> </ul>   |
| Оценка 3<br>(удовлетворительно)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания, умения и навыки использования основного программного материала в минимальном объеме;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации</li> </ul>   |
| Оценка 2<br>(неудовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- пробелы в знаниях, умениях и навыках использования основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</li> <li>- обнаружено незнание и/или непонимание большей или наиболее важной части материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки</li> </ul>  |

| Оценочные средства   |   |
|--|---|
| <p style="text-align: center;"><b>Перечень вопросов к экзамену</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие матрицы. Виды матриц.</li> <li>2. Определители 2-го и третьего порядка.</li> <li>3. Свойства определителей.</li> <li>4. Минор. Алгебраическое дополнение.</li> <li>5. Системы линейных уравнений. Основные понятия.</li> <li>6. Метод Гаусса для решений систем линейных уравнений.</li> <li>7. Метод Крамера для решений систем линейных уравнений.</li> <li>8. Понятие обратной матрицы. Нахождение обратной матрицы.</li> <li>9. Решение систем линейных уравнений методом обратных матриц.</li> </ol> | <p style="text-align: center;"><b>ИД-1 УК-1</b></p> <p>Осуществляет поиск, критический анализа и синтез информации, применяет системный подход для решения поставленных задач<br/>ИД-1 ОПК-1 Решает типовые задачи профессиональной</p> |

|  |  |
|--|--|
| <p>10. Понятие функции. Область определения. Примеры.</p> <p>11. Область значений. Способы задания функции. Примеры.</p> <p>12. Элементарные функции и их графики. Свойства графиков.</p> <p>13. Свойства функции. Примеры.</p> <p>14. Понятие предела в точке, бесконечно удаленной точке.</p> <p>15. Бесконечно малые функции и их свойства.</p> <p>16. Бесконечно большие функции и их свойства.</p> <p>17. Теорема о пределе суммы, произведения, частного и степени.</p> <p>18. Правила раскрытия неопределенностей.</p> <p>19. Первый замечательный предел. Примеры.</p> <p>20. Второй замечательный предел. Примеры.</p> <p>21. Понятие производной. Геометрический и физический смысл производной.</p> <p>22. Основные правила дифференцирования.</p> <p>23. Основные формулы дифференцирования.</p> <p>24. Производная сложной функции. Примеры.</p> <p>25. Связь производной с монотонностью. Понятие максимума и минимума функции.</p> <p>26. Интервалы выпуклости и вогнутости графика функции.</p> <p>27. Точки перегиба графика функции. Необходимое условие существования точек перегиба.</p> <p>28. Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Примеры.</p> <p>29. Частные производные первого порядка функции нескольких переменных.</p> <p>30. Частные производные второго порядка функции нескольких переменных.</p> <p>31. Экстремумы функции двух переменных.</p> <p>32. Дифференциальные уравнения. Виды.</p> <p>33. Решение дифференциальных уравнений первого порядка.</p> <p>34. Решение дифференциальных уравнений второго порядка.</p> <p>35. Понятие первообразной функции. Примеры.</p> <p>36. Понятие неопределенного интеграла. Свойства.</p> <p>37. Непосредственное интегрирование в неопределенном интеграле.</p> <p>38. Метод интегрирования заменой переменных в неопределенном интеграле.</p> <p>39. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.</p> <p>40. Понятие определенного интеграла. Свойства.</p> <p>41. Геометрический смысл определенного интеграла.</p> <p>42. Непосредственное интегрирование в определенном интеграле.</p> <p>43. Метод интегрирования заменой переменных в определенном интеграле.</p> <p>44. Метод интегрирования по частям в определенном интеграле.</p> <p>45. Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур.</p> <p>46. Понятие события, испытания. Понятие случайного события. Примеры.</p> <p>47. Виды случайных событий. Примеры.</p> <p>48. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятности.</p> <p>49. Понятие относительной частоты. Статистическое определение вероятности. Свойство устойчивости.</p> <p>50. Понятие суммы случайных событий. Теорема о вероятности суммы несовместных событий.</p> <p>51. Полная группа событий.</p> <p>52. Противоположные события.</p> <p>53. Вероятность появления хотя бы одного события.</p> <p>54. Зависимые события. Условная вероятность. Примеры.</p> <p>55. Теорема о вероятности произведения зависимых событий.</p> <p>56. Дискретные случайные величины.</p> <p>57. Непрерывные случайные величины.</p> <p>58. Закон распределения. Многоугольник распределения.</p> <p>59. Числовые характеристики дискретных случайных величин и их свойства.</p> | <p>деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий</p> |
|--|--|

60. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины.

61. Найти производную функции  $y(x) = x^2 - 3x - 1$ .

62. Найти производную функции  $y = \cos(2x - 3)$ .

63. Найти производную функции  $y = x^2 \cdot e^x$ .

64. Найти угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = x^2 + 2x - 4$  в точке  $x_0 = -1$ .

65. Найти производную функции  $\frac{x + 3}{x - 2}$ .

66. Найти точку максимума функции  $y = 2x - x^2$ .

67. Найти производную функции  $f(x) = e^{x^2}$ .

68. Найти производную функции  $y = (x + 2)e^x$ .

69. Найти производную функции  $f(x) = \ln 2x$ .

70. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x + 1}{-3 - 4x}$ .

71. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{3(x - 3)}$ .

72. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{5x}$ .

73. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 2x^2 + 3x}{4 - 3x + x^2}$ .

74. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^{2x}$ .

75. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{2(x - 5)}$ .

76. Найти сумму матриц  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$ .

77. Найти произведение матриц  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$ .

78. Найти разность матриц  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$ .

|   |     |       |     |     |     |     |       |     |     |   |   |   |   |     |     |     |     |     |  |
|---|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|-----|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| <p>79. Вычислить определитель <math>\begin{vmatrix} 9 &amp; 1 \\ -2 &amp; 3 \end{vmatrix}</math>.</p> <p>80. Решить систему линейных уравнений <math>\begin{cases} x + 2y = -3 \\ 3x + 2y = 5 \end{cases}</math>.</p> <p>81. Вычислить определитель <math>\begin{vmatrix} 4 &amp; 0 &amp; 1 \\ 0 &amp; -1 &amp; 0 \\ 3 &amp; 0 &amp; 2 \end{vmatrix}</math>.</p> <p>82. Решить систему линейных уравнений <math>\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 - x_3 = -1 \\ -x_2 + x_3 = 0 \end{cases}</math>.</p> <p>83. Найти неопределенный интеграл <math>\int (4 \sin x - \cos x) dx</math>.</p> <p>84. Найти неопределенный интеграл <math>\int \frac{dx}{\sqrt{4x+1}}</math>.</p> <p>85. Найти первообразную для функции <math>f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - \frac{2}{3}</math>.</p> <p>86. Из урны, в которой находятся 5 белых и 8 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Найти вероятность того, что этот шар будет белым.</p> <p>87. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,4 соответственно. Найти вероятность того, что в цель попадут оба стрелка.</p> <p>88. Закон распределения вероятностей случайной величины <math>X</math> задан таблицей, найти вероятность <math>P_2</math></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><math>X</math></td> <td>2</td> <td>5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td><math>P</math></td> <td>0,1</td> <td><math>P_2</math></td> <td>0,6</td> </tr> </table> <p>89. Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины <math>X</math>. Найти значение <math>a</math>, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><math>X</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>P</math></td> <td>0,2</td> <td><math>a</math></td> <td>0,3</td> <td>0,2</td> </tr> </table> <p>90. Найти вероятность того, что дни рождения у двух случайных людей придутся на один месяц года.</p> | $X$ | 2     | 5   | 8   | $P$ | 0,1 | $P_2$ | 0,6 | $X$ | 1 | 2 | 3 | 4 | $P$ | 0,2 | $a$ | 0,3 | 0,2 |  |
| $X$   | 2   | 5     | 8   |     |     |     |       |     |     |   |   |   |   |     |     |     |     |     |  |
| $P$   | 0,1 | $P_2$ | 0,6 |     |     |     |       |     |     |   |   |   |   |     |     |     |     |     |  |
| $X$   | 1   | 2     | 3   | 4   |     |     |       |     |     |   |   |   |   |     |     |     |     |     |  |
| $P$   | 0,2 | $a$   | 0,3 | 0,2 |     |     |       |     |     |   |   |   |   |     |     |     |     |     |  |

### Тестовые задания

Критерии оценки ответа доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования.

Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

| Шкала                          | Критерии оценивания<br>(% правильных ответов) |
|--------------------------------|---|
| Оценка 5 (отлично)             | 80-100  |
| Оценка 4 (хорошо)              | 70-79   |
| Оценка 3 (удовлетворительно)   | 50-69   |
| Оценка 2 (неудовлетворительно) | менее 50                                      |

## 1 Раздел Элементы линейной алгебры

1. Треугольная матрица имеет вид...

а)  $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$       б)  $\begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$       в)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$       г)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

2. Диагональная матрица имеет вид...

а)  $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$       б)  $\begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$       в)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$       г)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

3. Определитель  $\begin{vmatrix} 3 & 4 \\ -1 & 2 \end{vmatrix}$  равен...

а) -10      б) 10      в) 2      г) 1

4. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ . Тогда матрица  $A - B$  равна...

а)  $\begin{pmatrix} 0 & -4 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$       б)  $\begin{pmatrix} 0 & -4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$       в)  $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$       г)  $\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$

5. Определитель  $\begin{vmatrix} \alpha & 2 \\ 4 & 1 \end{vmatrix}$  равен 0 при  $\alpha$  равном ...

а) 8      б) 0      в) 1      г) -8

6. Даны матрицы  $A$ ,  $B$  и  $C$  размера  $2 \times 3$ ,  $3 \times 2$ ,  $3 \times 3$  соответственно. После умножения матрицы будут иметь размер...

а)  $[A \cdot B] = 3 \times 3$       б)  $[A \cdot C] = 2 \times 3$       в)  $[C \cdot B] = 3 \times 2$       г)  $[B \cdot A \cdot C] = 3 \times 2$

7. При умножении двух матриц должно соблюдаться условие, что число...

- а) строк первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
- б) столбцов первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы
- в) столбцов первой матрицы равно числу строк второй матрицы
- г) строк первой матрицы равно числу строк второй матрицы

8. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 6 & 4 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ . Тогда определитель произведения матриц  $\det(AB)$

равен...

а) 5      б) 18      в) 0      г) 10

9. Обратная матрица к матрице  $A = \begin{pmatrix} 4 & -5 & 4 \\ 6 & 5 - \alpha & 12 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$  не существует при  $\alpha$ , равном...

(введите ответ)



10. Система линейных уравнений с основной матрицей  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$  и вектором

правых частей  $\bar{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$  имеет вид...

а)  $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 - x_3 = -1 \\ -x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$  б)  $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 4 \\ -x_2 + x_3 = -1 \\ x_1 - x_3 = 0 \end{cases}$  в)  $\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 4 \\ -x_1 + x_3 = -1 \\ x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$  г)  $\begin{cases} 3x_1 = 4 \\ 2x_2 = 0 \\ 2x_3 = -1 \end{cases}$

11. Если все элементы определителя второго порядка умножить на 4, то новый определитель будет больше исходного ...

- а) в четыре раза  
 б) в шестнадцать раз  
 в) на четыре  
 г) на шестнадцать

12. Определитель  $\begin{vmatrix} 4a+1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{vmatrix} = 0$ , при  $a$  равном...

- а) - 0,5 б) 0,5 в) - 4 г) - 0,25

13. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$  тогда  $A \cdot B$  равно....

а)  $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$  б)  $\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$  в)  $\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ -1 & 6 \end{pmatrix}$  г)  $\begin{pmatrix} -2 & 0 \\ -3 & 6 \end{pmatrix}$

14. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} -3 & 5 & 7 \\ 6 & -1 & 2 \\ 8 & -4 & 9 \end{pmatrix}$  сумма  $a_{11} + a_{23}$  равна...

- а) -3 б) 1 в) -1 г) -7

15. Определитель  $\begin{vmatrix} 7 & 1 \\ -2 & 3 \end{vmatrix}$  равен...

- а) 23 б) 8 в) -23 г) 19

16. Если  $(x_0, y_0)$  - решение системы линейных уравнений

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

тогда  $x_0 - y_0$  равно...

- а) -0,5 б) 7,5 в) 0,5 г) -7,5

17. Если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ , тогда матрица  $C = A \cdot B$  имеет вид...

а)  $\begin{pmatrix} 0 \\ 8 \end{pmatrix}$  б)  $(1 \ 8)$  в)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 8 \end{pmatrix}$  г)  $\begin{pmatrix} 8 \\ 1 \end{pmatrix}$

18. Матрица  $A = \begin{pmatrix} \kappa & 4 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$  не имеет обратной, при  $\kappa$  равном...

- а) 8      б) -8      в) 4      г) 2

19. Даны матрицы  $A$ ,  $B$  и  $C$  размера  $4 \times 2$ ,  $3 \times 4$  и  $4 \times 3$  соответственно. После умножения матрицы будут иметь размер...

- а)  $[A \cdot B] = 4 \times 4$       б)  $[B \cdot A] = 3 \times 2$       в)  $[C \cdot B \cdot A] = 3 \times 4$       г)  $[C \cdot B] = 4 \times 4$

20. Уравнение прямой имеет вид...

- а)  $x^2 + y^2 = R^2$       б)  $y = kx + b$       в)  $y^2 = 2px$       г)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

21. Уравнение эллипса имеет вид...

- а)  $x^2 + y^2 = R^2$       б)  $y = kx + b$       в)  $y^2 = 2px$       г)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

22. Уравнение гиперболы имеет вид...

- а)  $x^2 + y^2 = R^2$       б)  $y = kx + b$       в)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$       г)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

23. Уравнение параболы имеет вид...

- а)  $x^2 + y^2 = R^2$       б)  $y = kx + b$       в)  $y^2 = 2px$       г)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

24. Уравнение окружности имеет вид...

- а)  $x^2 + y^2 = R^2$       б)  $y = kx + b$       в)  $y^2 = 2px$       г)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

25. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки, имеет вид...

- а)  $Ax + By + C = 0$       б)  $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$   
в)  $y = kx + b$       г)  $y - y_1 = k(x - x_1)$

26. Общее уравнение прямой имеет вид...

- а)  $Ax + By + C = 0$       б)  $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$   
в)  $y = kx + b$       г)  $y - y_1 = k(x - x_1)$

27. Условие параллельности прямых...

- а)  $k_1 \cdot k_2 = 0$       б)  $k_1 = k_2$       в)  $k_1 = + \frac{1}{k_2}$       г)  $k_1 = - \frac{1}{k_2}$

28. Условие перпендикулярности прямых...

- а)  $k_1 \cdot k_2 = 0$       б)  $k_1 = k_2$       в)  $k_1 = + \frac{1}{k_2}$       г)  $k_1 = - \frac{1}{k_2}$

29. Если  $\vec{a} = (4; 2; -2)$  и  $\vec{b} = (1; -3; 1)$ . Тогда скалярное произведение  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  равно...

- а) -4      б) -3      в) 2      г) 0

30. Угловой коэффициент прямой  $15x + 3y + 8 = 0$  равен ...

- а) -5      б) 3      в) -15      г) 5

31. Координата  $y_0$  точки  $A(5; y_0; 1)$ , принадлежащей плоскости  $2x - y + 9z - 15 = 0$ , равна...

- а) 4      б) 7      в) 6      г) 5
32. Даны точки  $A(2; -3)$  и  $B(-4; 7)$ . Тогда абсцисса середины отрезка  $AB$  равна...
- а) -5      б) 2      в) 1      г) -1
33. Угловой коэффициент прямой  $28x + 7y - 4 = 0$  равен...
- а) 4      б) -4      в) -28      г) 7
34. Расстояние между точками  $B(-4; -1)$  и  $D(8; 8)$  равно...
- а) 14      б) 21      в) 15      г) 16
35. Точка  $M(2,1)$  середина отрезка. Концами отрезка являются точки...
- а)  $A(9, -7), B(-5, 9)$       б)  $A(1, 5), B(5, 9)$   
 в)  $A(-4, 6), B(10, 8)$       г)  $A(1, -7), B(5, 9)$
36. Прямой  $2x - 3y + 6 = 0$  принадлежит точка...
- а)  $A(-3, 2)$       б)  $B(-6, -2)$       в)  $C(2, 5)$       г)  $K(0, 2)$
37. Прямая, перпендикулярная прямой  $y = -x + 4$ , имеет вид...
- а)  $y = 2x - 4$       б)  $y = x + 3$       в)  $y = -4x - 1$       г)  $y = -x - 4$
38. Прямая, параллельная прямой  $y = -x + 4$ , имеет вид...
- а)  $y = 2x - 4$       б)  $y = x + 3$       в)  $y = -4x - 1$       г)  $y = -x - 4$
39. Векторы  $a = (2, -1, 4)$  и  $b = (-6, \lambda, -12)$  параллельны, тогда координата  $\lambda$  равна ...
- а) 4      б) 3      в) -2      г) 6
40. Векторы  $a = (4, 6, -2)$  и  $b = (-1, 3, \lambda)$  перпендикулярны, тогда координата  $\lambda$  равна..
- а) 5      б) -6      в) 7      г) -5
41. Точка  $A(4, 5)$  принадлежит прямой, заданной уравнением ...
- а)  $7x - 3y + 6 = 0$       б)  $8x - 4y - 5 = 0$       в)  $2x + 3y - 21 = 0$       г)  $3x - 4y + 8 = 0$
42. Векторы  $a = (3, 2, -1)$  и  $b = (\lambda, -8, 4)$  параллельны, тогда координата  $\lambda$  равна...
- а) 3      б) -12      в) 14      г) -2
43. Векторы  $a = (4, 2, -1)$  и  $b = (\lambda, -8, 4)$  перпендикулярны, тогда координата  $\lambda$  равна...
- а) 5      б) 7      в) 2      г) -6
44. Расстояние между точками  $A(5; 12)$  и  $B(-7; 3)$  равно...  
 введите ответ
45. На плоскости введена полярная система координат  $(\rho; \varphi)$ . Уравнение  $\varphi^2 = 16$  задает на этой плоскости...
- а) два луча  
 б) луч  
 в) окружность радиуса 4 с центром в полюсе  
 г) окружность радиуса 16 с центром в полюсе
46. Общим уравнением прямой на плоскости является...
- а)  $\frac{x}{3} + \frac{y}{12} = 1$       б)  $y = -4x + 12$       в)  $4x + y - 12 = 0$       г)  $y - 4 = -4(x - 12)$
47. Длина отрезка, отсекаемого прямой  $4x + 7y - 20 = 0$  на оси  $Ox$ , равна...
- а) 6      б) 5      в) 20      г) 7
48. Если уравнение эллипса имеет вид  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{36} = 1$ , то длина его большей полуоси равна...
- а) 36      б) 25      в) 5      г) 6
49. Даны точки  $A(2; 3)$  и  $B(-6; 5)$ , тогда координаты середины отрезка  $AB$  равны...
- а)  $(-4; 8)$       б)  $(-2; 8)$       в)  $(-4; 1)$       г)  $(-2; 4)$

50. Уравнение параболы симметричной относительно оси ординат, ветви которой направлены вниз, имеет вид...

а)  $y^2 = 2px$ , б)  $x^2 = 2py$  в)  $y^2 = -2px$  г)  $x^2 = -2py$

51. Уравнением прямой в отрезках является...

а)  $y = -4x + 12$  б)  $4x + y - 12 = 0$  в)  $\frac{x}{3} + \frac{y}{12} = 1$  г)  $y - 4 = -4(x - 12)$

52. Уравнение окружности имеет вид  $(x-2)^2 + (y+5)^2 = 49$ . Её центр имеет координаты...

а) (2;-5) б) (2;5) в) (-2;5) г) (-2;-5)

53. Уравнение параболы симметричной относительно оси ординат, ветви которой направлены вниз, имеет вид...

а)  $y^2 = 2px$  б)  $x^2 = 2py$  в)  $y^2 = -2px$  г)  $x^2 = -2py$

54. Дано уравнение гиперболы  $5x^2 - 4y^2 = 20$ . Длины её полуосей равны...

а)  $\sqrt{5}$  и 2 б) 5 и 4 в) -4 и 5 г) 5 и  $\sqrt{2}$

### Раздел Элементы математического анализа

55. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{2(x - 5)}$  равно...

а) 0 б) 5 в) 10 г)  $\infty$

56. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + x + 4}{x^2 - x - 5}$  равно...

а) 1 б) 0 в)  $\infty$  г) 3

57. Дана функция  $y = \sqrt{\frac{9-x}{x+4}}$ . Тогда, её областью определения является множество...

а)  $(-\infty; -4) \cup [9; +\infty)$  б)  $(-4; 9]$  в)  $(4; 9]$  г)  $(-4; 9)$

58. Периодической является функция....

а)  $f(x) = \sqrt{x+1}$  в)  $f(x) = (x-1)^2$

б)  $f(x) = \cos\left(x - \frac{2\pi}{3}\right)$  г)  $f(x) = \frac{1}{2x}$

59. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^{2x}$  равен...

а)  $e$  б)  $e^2$  в)  $e^{-1}$  г)  $e^x$

60. Функция  $y = f(x)$  называется четной для всех  $X$  из области определения, если...

а)  $f(2x) = f(x)$  б)  $f(-x) = -f(x)$  в)  $f(x^2) = f(x)$  г)  $f(-x) = f(x)$ .

61. График нечетной функции симметричен относительно...

а) начала координат б) оси абсцисс  
в) оси ординат г) биссектрисы III координатного угла.

62. Предел  $\lim \frac{2x^2 + 6x - 1}{x + 2x^2 + 5}$  равен...

а)  $-\frac{1}{5}$  б) 3 в) 1 г)  $\frac{6}{5}$

63. Формула второго замечательного предела...

а)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = 1$

б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = 1$

в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$

г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$

64. Функция  $y = f(x)$  является убывающей на интервале, если на этом интервале...

а)  $f'(x) \geq 0$

б)  $f'(x) > 0$

в)  $f'(x) < 0$

г)  $f'(x) = 0$

65. Бесконечно малой называется функция, предел которой равен...

а) 1      б) 0      в)  $\infty$       г) С

66. Бесконечно большой называется функция, предел которой равен...

а) 1      б) 0      в)  $\infty$       г) С

67. Предел постоянной величины С равен...

а) 1      б) 0      в)  $\infty$       г) С

68. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 3x + 2}{3x^2 + x - 9}$  равен...

а)  $\infty$       б) -3      в)  $-\frac{2}{9}$       г)  $\frac{5}{3}$

69. Предел  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 16}{2(x - 4)}$  равен...

а) 0      б) 4,5      в) 8      г)  $\infty$

70. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{11x}$  равен...

а)  $\frac{1}{11}$       б)  $\frac{4}{11}$       в) 0      г) 2

71. Предел  $\lim_{x \rightarrow -1-0} \left(\frac{1}{3}\right)^{\frac{4}{x+1}}$  равен...

а) 0      б)  $\frac{1}{3}$       в) 1      г)  $\infty$

72. Число точек разрыва функции  $y = \frac{1}{(x-4)(x+4)}$  равно...

а) 0      б) 2      в) 3      г) 1

73. Предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5}{x^2 - 1}$  равен...

а)  $\infty$       б) 0      в) 5      г) 1

74. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 2x^2 + 3x}{4 - 3x + x^2}$  равен...

а) -2      б)  $\frac{1}{4}$       в) 0      г)  $\infty$

75. Предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{5x}$  равен...

- а) 1      б)  $\frac{2}{5}$       в)  $\frac{1}{5}$       г) 0

76. Предел  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{3(x - 3)}$  равен...

- а)  $\infty$       б) 0      в) 2      г) 6

77. Предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x + 1}{-3 - 4x}$  равен...

- а)  $\infty$       б)  $-\frac{7}{4}$       в)  $-\frac{7}{3}$       г)  $-\frac{1}{3}$

78. Пределы  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$ ,  $\lim_{n \rightarrow 0} (1 + n)^{\frac{1}{n}}$ ,  $\lim_{n \rightarrow 0} \frac{\sin n}{n}$  называют

соответственно:

- а) второй замечательный предел, второй замечательный предел, первый замечательный предел  
 б) первый замечательный предел, первый замечательный предел, второй замечательный предел  
 в) второй замечательный предел, первый замечательный предел, первый замечательный предел  
 г) первый замечательный предел, второй замечательный предел, второй замечательный предел

79. Производная функции  $y = \sqrt{x} + 4x^2 - 2$  имеет вид...

- а)  $\frac{1}{2\sqrt{x}} + 2x$       в)  $4x + \frac{1}{\sqrt{x}}$   
 б)  $\frac{1}{2\sqrt{x}} + 8x$       г)  $\frac{1}{2\sqrt{x}} + 8x - 2$

80. Производная второго порядка функции  $y = \sin 3x$  равна ...

- а)  $9\cos x$       б)  $9\sin 3x$       в)  $3\cos x$       г)  $-9\sin 3x$

81. Вертикальной асимптотой графика функции  $y = \frac{2x + 1}{x - 3}$  является прямая...

- а)  $y = 0$       в)  $x = -\frac{1}{2}$

- б)  $y = -\frac{2}{3}$       г)  $x = 3$

82. Производная произведения  $(x + 2)e^x$  равна ...

- а)  $-e^x \cdot (x + 1)$       в)  $e^{x-1} \cdot (e^x + 2x + x^2)$   
 б)  $e^x$       г)  $e^x \cdot (x + 3)$

83. Производная функция  $f(x) = \ln 2x$  равна...

- а)  $f'(x) = \frac{2}{x}$       б)  $f'(x) = \frac{1}{x}$   
 в)  $f'(x) = \frac{1}{2x}$       г)  $f'(x) = 2$

84. Производная функции  $f(x) = e^{x^2}$  равна...

а)  $f'(x) = e^{2x}$

б)  $f'(x) = e^{x^2}$

в)  $f'(x) = 2x \cdot e^{x^2}$

г)  $f'(x) = 2e^{x^2}$

85. Точкой перегиба функции  $y = f(x)$  является точка при переходе через которую...

а)  $f'(x)$  меняет знак

б)  $f''(x)$  меняет знак

в)  $f'(x)$  сохраняет знак

г)  $f''(x)$  сохраняет знак

86. Вертикальной асимптотой графика функции  $y = \frac{5x-6}{3x+2}$  является прямая...

а)  $y = \frac{5}{3}$

в)  $x = -\frac{2}{3}$

б)  $x = \frac{6}{5}$

г)  $y = -3$

87. Точка  $M(1;1)$  для функции  $y = 2x - x^2$  является точкой...

а) перегиба б) максимума в) минимума г) разрыва

88. Производная частного  $\frac{x+3}{x-2}$  равна ...

а)  $\frac{2x+1}{(x-2)^2}$

б)  $\frac{5}{(x-2)^2}$

в)  $-\frac{5}{(x-2)^2}$

г)  $-\frac{5}{x-2}$

89. Закон движения материальной точки имеет вид  $x(t) = 5 + t + 3t^2$ , где  $x(t)$  – координата точки в момент времени  $t$ . Тогда скорость при  $t = 1$  равна...

а) 9 б) 7 в) 4 г) 12

90. Производная второго порядка функции  $y = \sin 2x$  имеет вид...

а)  $4 \cos x$

в)  $\cos 2x$

б)  $4 \sin 2x$

г)  $-4 \sin 2x$

91. Угловой коэффициент касательной к графику функции  $y = x^2 + 2x - 4$  в точке  $x_0 = -1$  равен...

а) -4 б) 2 в) 0 г) -3

92. Производная функции  $y = x^2 \cdot e^x$  имеет вид...

а)  $2x \cdot e^x + x^2 \cdot e^x$  б)  $2x + e^x$  в)  $2x \cdot e^x$  г)  $2x \cdot e^x - x^2 \cdot e^x$

93. Закон движения материальной точки имеет вид  $x(t) = 4 + 10t + e^{7-t}$ , где  $x(t)$  – координата точки в момент времени  $t$ . Тогда скорость при  $t = 7$  равна...

а) 13 б) 75 в) 9 г) 11

94. Производная функции  $y = \cos(2x-3)$  имеет вид...

а)  $y' = \sin(2x-3)$ , б)  $y' = -\sin(2x-3)$ ,

в)  $y' = 2 \sin(2x-3)$ , г)  $y' = -2 \sin(2x-3)$

95. Наименьшее значение функции  $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - \frac{2}{3}$  на отрезке  $[-1;1]$  равно...

а)  $-\frac{2}{3}$

б) -2

в)  $-\frac{4}{3}$

г) 0

96. Вторая производная  $y''(x)$  функции  $y(x) = x^2 - 3x - 1$  имеет вид...

- а)  $y'' = 1$     б)  $y'' = 2$     в)  $y'' = 3$     г)  $y'' = 0$

97. Значение функции  $y = \sqrt{x}$  в точке  $x_0 + \Delta x$  можно вычислить по формуле...

а)  $\sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} + \frac{1}{2\sqrt{x_0}} \Delta x + o(\Delta x)$

б)  $\sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} - \frac{1}{2\sqrt{x_0}} \Delta x + o(\Delta x)$

в)  $\sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} + \frac{1}{\sqrt{x_0}} \Delta x + o(\Delta x)$

г)  $\sqrt{x_0 + \Delta x} = \sqrt{x_0} - \frac{1}{\sqrt{x_0}} \Delta x + o(\Delta x)$

98. Производная суммы равна...

- а)  $u + v$     б)  $u'v + u'v$     в)  $u' + v'$     г)  $u'v + uv'$

99. Производная произведения равна...

- а)  $u + v$     б)  $u'v + u'v$     в)  $u' + v'$     г)  $u'v + uv'$

100. Производная частного равна...

- а)  $\frac{u'v + uv'}{v^2}$     б)  $\frac{u'v - u'v}{v}$     в)  $\frac{u'v - uv'}{v}$     г)  $\frac{u'v - uv'}{v^2}$

101. Неопределённый интеграл  $\int (4x - 9\sqrt{x^2}) dx$  равен...

- а)  $4 + 9\sqrt{x} + c$     б)  $2x^2 - 7x\sqrt{x^2} + c$     в)  $4x^2 + 9\sqrt{x} + c$     г)  $2x^2 + 7\sqrt{x^2} + c$

102. Неопределённый интеграл  $\int \left( \frac{6}{x^3} - \frac{5}{2\sqrt{x}} \right) dx$  равен...

- а)  $-\frac{3}{x^2} - 5\sqrt{x} + c$     б)  $\frac{3}{x^4} - \frac{5}{2\sqrt{3}} + c$     в)  $\frac{3}{x^2} + \frac{5}{\sqrt{x}} + c$     г)  $\frac{6}{x^2} - \frac{5}{\sqrt{x}} + c$

103. Неопределённый интеграл  $\int \left( 4e^x - \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx$  равен...

- а)  $e^x - \operatorname{tg} x + c$     б)  $4e^x + 2\operatorname{ctg} x + c$     в)  $4e^x - \frac{1}{2\sin x}$     г)  $4e^x + \operatorname{ctg} x + c$

104. Неопределённый интеграл  $\int x^3 \sqrt{x} dx$  равен...

- а)  $\frac{2}{9} x^4 \sqrt{x} + c$     б)  $x^4 \sqrt{x} + c$     в)  $\frac{x^4}{4} \cdot \frac{1}{x} + c$     г)  $\frac{2}{x\sqrt{x}} + c$

105. Неопределённый интеграл  $\int \cos 3x dx$  равен...

- а)  $3\sin 3x + c$     б)  $\frac{1}{3} \sin 3x + c$     в)  $\sin 3x + c$     г)  $3\sin x + c$

106. Неопределённый интеграл  $\int e^{-8x} dx$  равен...

- а)  $-8e^{-8x} + c$     б)  $e^{-8x} + c$     в)  $8e^{-8x} + c$     г)  $-\frac{1}{8} e^{-8x} + c$



107. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{\cos^2 5x}$  равен...

- а)  $\frac{1}{5} \operatorname{tg} 5x + c$  б)  $5 \operatorname{tg} x + c$  в)  $5 \operatorname{tg} 5x + c$  г)  $\operatorname{tg} 5x + c$

108. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{\sqrt{4x+1}}$  равен...

- а)  $\frac{1}{8\sqrt{4x+1}} + c$  б)  $\frac{1}{8\sqrt{4x+1}} + c$  в)  $\frac{\sqrt{4x+1}}{4} + c$  г)  $\frac{\sqrt{4x+1}}{2} + c$

109. Неопределённый интеграл  $\int \sqrt{x} \ln x dx$  равен...

- а)  $\frac{2}{3} x\sqrt{x} \ln x - \frac{4}{9} x\sqrt{x} + c$  б)  $\frac{2}{3} x\sqrt{x} \ln x + c$  в)  $\frac{2}{3} \sqrt{x} - \sqrt{x} + c$  г)  $\sqrt{x} \ln x - \frac{2}{3} x\sqrt{x} + c$

110. Неопределённый интеграл  $\int x^2 \ln x dx$  равен...

- а)  $x \ln x + c$  б)  $\frac{x^3}{3} \ln x + x + c$  в)  $\frac{x^3}{3} \ln x + c$  г)  $\frac{x^3}{3} \ln x - \frac{x^3}{9} + c$

111. Неопределённый интеграл  $\int (10x^4 + 11\sqrt[8]{x^3}) dx$  равен...

- а)  $2x^5 + 33\sqrt{x^2} + c$  б)  $40x^3 + 8x\sqrt[8]{x^3} + c$  в)  $2x^5 + 8x\sqrt[8]{x^3} + c$  г)  $40x^3 + \frac{11}{8}\sqrt[8]{x^{11}}$

112. Неопределённый интеграл  $\int \left( \frac{1}{x} - \frac{2}{x^3} \right) dx$  равен...

- а)  $\ln x + \frac{1}{x^2} + c$  б)  $-x + \frac{2}{3x^2} + c$  в)  $\ln x - \frac{2}{3x^2} + c$  г)  $\ln x + \frac{1}{x^2} + c$

113. Неопределённый интеграл  $\int \left( \frac{5}{x^6} - \frac{4}{\sqrt{x}} \right) dx$  равен...

- а)  $\frac{5}{6x^2} - \frac{4}{2\sqrt{x}} + c$  б)  $\frac{5}{6x^7} - \frac{2}{\sqrt{x}} + c$  в)  $\frac{1}{x^5} - 8\sqrt{x} + c$  г)  $-\frac{1}{x^5} - 8\sqrt{x} + c$

114. Неопределённый интеграл  $\int (6^x - 1) dx$  равен...

- а)  $\frac{6^x}{\ln 6} - x + c$  б)  $6^x + c$  в)  $x6^{x-1} + c$  г)  $\frac{6^x}{\ln 6} + x + c$

115. Неопределённый интеграл  $\int \cos 4x dx$  равен...

- а)  $4 \cos x + c$  б)  $4 \sin x + c$  в)  $4 \sin 4x + c$  г)  $\frac{1}{4} \sin 4x + c$

116. Неопределённый интеграл  $\int e^{-5x} dx$  равен...

- а)  $e^{-5x} + c$  б)  $\frac{1}{\sqrt{x^2+1}} + c$  в)  $3\sqrt{2x+1} + c$  г)  $\frac{3}{\sqrt{x}} + c$

117. Неопределённый интеграл  $\int \sqrt[3]{x} \ln x dx$  равен...

- а)  $x\sqrt[3]{x} \ln x + c$  б)  $\frac{3}{4} x\sqrt[3]{x} \ln x - \frac{9}{16} \sqrt[3]{x^4} + c$  в)  $\frac{3}{4} \sqrt[3]{x} - \sqrt[3]{x^4} + c$  г)  $\ln x + \sqrt[3]{x^4}$

118. Неопределённый интеграл  $\int \sin x(x+1) dx$  равен...

а)  $(x+1)\cos x + c$  б)  $x \sin x + c$  в)  $(x+1)\cos x - \sin x + c$  г)  $-(x+1)\cos x + \sin x + c$

119. Неопределённый интеграл  $\int x^3 \sqrt[4]{x^5} dx$  равен...

а)  $\frac{3x^{24}\sqrt{x}}{2} + c$  б)  $\frac{4x^{54}\sqrt{x}}{21} + c$  в)  $\frac{5x^4 \sqrt[5]{x^4}}{24} + c$  г)  $\frac{\sqrt[5]{x^4}}{24} + c$

120. Неопределённый интеграл  $\int (6x^2 + 7\sqrt[5]{x^2}) dx$  равен...

а)  $6x^2 + \sqrt[5]{x} + c$  б)  $12x + 7\sqrt[5]{x} + c$  в)  $6x + \frac{7}{5}\sqrt[5]{x^7} + c$  г)  $2x^3 + 5x\sqrt[5]{x^2} + c$

121. Неопределённый интеграл  $\int \left( \frac{3}{\sqrt{1-x^2}} - 7 \cos x \right) dx$  равен...

а)  $3 \arcsin x - 7 \sin x + c$  б)  $\frac{6}{x^5} - 7 \sin x + c$  в)  $3 \arcsin x + 7 \sin x + c$  г)

$3 \arcsin x + 7 \cos x + c$

122. Неопределённый интеграл  $\int \sin 5x dx$  равен...

а)  $\cos 5x + c$  б)  $\sin 5x + c$  в)  $-5 \cos 5x + c$  г)  $-\frac{1}{5} \cos 5x + c$

123. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{e^{7x}}$  равен...

а)  $7e^x + c$  б)  $-\frac{1}{7}e^{-7x} + c$  в)  $-7e^{7x} + c$  г)  $-\frac{1}{7}e^x + c$

123. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{\sin^2 3x}$  равен...

а)  $-\frac{1}{3} \operatorname{ctg} 3x + c$  б)  $\frac{1}{3} \operatorname{tg} 3x + c$  в)  $3 \operatorname{ctg} 3x + c$  г)  $3 \operatorname{ctg} x + c$

124. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{\cos^2 11x}$  равен...

а)  $\frac{1}{11} \operatorname{tg} 11x + c$  б)  $\operatorname{tg} 11x + c$  в)  $11 \operatorname{tg} x + c$  г)  $11 \operatorname{ctg} x + c$

125. Неопределённый интеграл  $\int \frac{3}{\sqrt{2x+1}} dx$  равен...

а)  $\frac{3}{\sqrt{x}} + c$  б)  $\frac{6}{\sqrt{2x+1}} + c$  в)  $\frac{1}{\sqrt{x^2+1}} + c$  г)  $3\sqrt{2x+1} + c$

126. Неопределённый интеграл  $\int 3\sqrt[3]{2x+1} dx$  равен...

а)  $3\sqrt[3]{(2x+1)^4} + c$  б)  $\frac{3}{4}\sqrt[3]{(2x+1)^2} + c$  в)  $\frac{9}{8}\sqrt[3]{(2x+1)^4} + c$  г)  $3\sqrt[3]{2x+1} + c$

127. Неопределённый интеграл  $\int x^5 \ln x dx$  равен...

а)  $\frac{x^5}{5} \ln x + x + c$  б)  $\frac{x^6}{6} \cdot \frac{1}{x} + c$  в)  $\frac{x^6}{6} \ln x - \frac{x^6}{36} + c$  г)  $\frac{x^6}{6} \ln x + c$

128. Неопределённый интеграл  $\int \left( \frac{5}{x^6} - \frac{4}{\sqrt{x}} \right) dx$  равен...

а)  $\frac{5}{6x^2} - \frac{4}{2\sqrt{x}} + c$  б)  $\frac{5}{6x^7} - \frac{2}{\sqrt{x}} + c$  в)  $\frac{1}{x^5} - 8\sqrt{x} + c$  г)  $-\frac{1}{x^5} - 8\sqrt{x} + c$

129. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{\cos^2 11x}$  равен...

а)  $\frac{1}{11} \operatorname{tg} 11x + c$  б)  $\operatorname{tg} 11x + c$  в)  $11 \operatorname{tg} x + c$  г)  $11 \operatorname{ctg} x + c$

130. Неопределённый интеграл  $\int x^2 \sqrt[3]{x} dx$  равен...

а)  $3\sqrt{x} + c$  б)  $\frac{3}{10} x^3 \sqrt[3]{x} + c$  в)  $10x^3 \sqrt{x} + c$  г)  $\frac{3}{10} x^3 \sqrt{x} + c$

131. Неопределённый интеграл  $\int \left( \frac{18}{x^7} - \frac{5}{x\sqrt{x}} \right) dx$  равен...

а)  $3x^6 + \frac{5}{\sqrt{x}} + c$  б)  $\frac{19}{x^8} - \frac{5}{6\sqrt{x}} + c$  в)  $-\frac{3}{x^6} + \frac{10}{\sqrt{x}} + c$  г)  $\frac{3}{x^6} - \frac{5}{6x} + c$

132. Неопределённый интеграл  $\int (4 \sin x - \cos x) dx$  равен...

а)  $4 \cos x + \sin x + c$  б)  $-4 \cos x - \sin x + c$  в)  $\cos x + \sin x + c$  г)  $4 \cos x - \sin x + c$

133. Неопределённый интеграл  $\int (x+3) \cos x dx$  равен...

а)  $x \sin x + \cos x + c$  б)  $\sin x + (x+3) \cos x + c$  в)  $(x+3) \sin x + \cos x + c$  г)  $\sin x + c$

134. Неопределённый интеграл  $\int (12x^5 + 10\sqrt[7]{x^3}) dx$  равен...

а)  $2x^6 + 7\sqrt[10]{x^7} + c$  б)  $2x^4 + 7\sqrt[7]{x^{10}} + c$  в)  $2x^6 + 7x^7 \sqrt{x^3} + c$  г)  $12x^4 + \sqrt[7]{x} + c$

135. Неопределённый интеграл  $\int \sin 7x dx$  равен...

а)  $-\frac{1}{7} \cos 7x + c$  б)  $\cos 7x + c$  в)  $7 \cos 7x + c$  г)  $\sin 7x + c$

136. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{e^{3x}}$  равен...

а)  $\frac{1}{2e^{3x}} + c$  б)  $-\frac{4}{3e^{3x}} + c$  в)  $3e^{2x} + c$  г)  $-\frac{1}{3e^{3x}} + c$

137. Неопределённый интеграл  $\int \frac{dx}{\sin^2 2x}$  равен...

а)  $-\frac{1}{2} \operatorname{tg} x + c$  б)  $\frac{1}{2} \operatorname{ctg} 2x + c$  в)  $-\frac{1}{2} \operatorname{ctg} 2x + c$  г)  $-\operatorname{ctg} x + c$

138. Неопределённый интеграл  $\int 6\sqrt{4x+3} dx$  равен...

а)  $\sqrt{(4x+3)^3} + c$  б)  $\frac{3}{2} \sqrt{4x+3} + c$  в)  $\frac{3}{2\sqrt{4x+3}} + c$  г)  $\frac{2}{3\sqrt{4x+2}} + c$

139. Неопределённый интеграл  $\int x^3 \ln x dx$  равен...

а)  $\frac{x^4}{4} - \ln x + c$  б)  $3x^2 \cdot \frac{1}{x} + c$  в)  $\ln x - \frac{x^4}{4} + c$  г)  $\frac{x^4}{4} \ln x - \frac{x^4}{16} + c$

140. Неопределённый интеграл  $\int (x+1) \cos x dx$  равен...

а)  $(1+x) \sin x + c$  б)  $(1+x) \sin x + \cos x + c$  в)  $\cos x + c$  г)  $-(1+x) \cos x + \sin x + c$

141. Общий интеграл дифференциального уравнения  $\frac{dy}{\cos^2 y} = e^{-x} dx$  имеет вид...

а)  $ctgy = e^{-x} + C$

в)  $\frac{1}{\cos y} = e^{-x} + C$

б)  $tgy = -e^{-x} + C$

г)  $tgy = e^{-x} + C$

142. Дано дифференциальное уравнение  $y'' + 15y' + 2y = 0$ . Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид...

а)  $k^2 + 15k - 2 = 0$

в)  $k^2 - 15k - 2 = 0$

б)  $1 + 15k + 2k^2 = 0$

г)  $k^2 + 15k + 2 = 0$

143. Порядок дифференциального уравнения  $4y''' - 2y' = 3x^2$  равен...

а) 4

в) 3

б) 7

г) 2

144. Дано дифференциальное уравнение  $y'' + 3y' + 2y = 0$ , тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид...

1)  $k^2 - 3k + 2 = 0$ ,    2)  $k^2 + 3k - 2 = 0$ ,    3)  $2k^2 + 3k + 1 = 0$ ,    4)  $k^2 + 3k + 2 = 0$

145. Дано линейное однородное дифференциальное уравнение  $y'' + y' - 2y = 0$ , тогда его общее решение имеет вид...

1)  $c_1 e^{2x} + c_2 e^x$ ,    2)  $c_1 e^{-2x} + c_2 e^x$ ,    3)  $c_1 e^{-2x} + c_2 e^{-x}$ ,    4)  $c_1 e^{2x} + c_2 e^{-x}$

146. Дифференциальное уравнение  $\cos y dx - x^2 dy = 0$  в результате разделения переменных сводится к уравнению...

1)  $\frac{dx}{x} = \frac{dy}{\cos^2 y}$ ,    2)  $\cos y dx = x^2 dy$ ,    3)  $\frac{\cos y dx}{x^2} = dy$ ,    4)  $\frac{dx}{x^2} = \frac{dy}{\cos y}$

147. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' - 5y' + 6y = 0$  имеет вид...

1)  $y = e^{2x}(c_1 \cos 3x + c_2 \sin 3x)$ ,    2)  $y = e^{3x}(c_1 \cos 2x + c_2 \sin 2x)$ ,

3)  $y = c_1 e^{-3x} + c_2 e^{-2x}$ ,    4)  $y = c_1 e^{3x} + c_2 e^{2x}$

148. Дано дифференциальное уравнение  $y' = (k + 1)x^2$ , тогда функция  $y = x^3$  является его решением при  $k$  равно...

1) 1    2) 0    3) 2    4) 3

149. Дано дифференциальное уравнение  $y' = 4$ , тогда функция  $y = 2\sin x$  является его решением, при  $c$  равно...

1) 2    2) 1    3) -3    4) 4

150. Общий интеграл дифференциального уравнения  $e^y dy = \frac{dx}{x}$

1)  $y = \ln|x| + c$ ,    2)  $e^y = \frac{-1}{x^2} + c$ ,    3)  $e^y = \ln|x| + c$ ,    4)  $e^y = x + c$

151. Дана функция двух переменных  $z = 5x^2 y - 4y^3 x$ , частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$

равны...

а)  $10xy - 4y$ ;  $5x^2 - 12y^2 x$     б)  $10y$ ;  $-24yx$     в)  $10x - 12y^2$ ;  $10y$     г)  $-24yx$ ;  $10x - 12y^2$

152. Дана функция двух переменных  $z = -3x^5y^2 - 7x^6y$ , частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  равны...

- а)  $-30x^4y - 42x^5$ ;  $-60x^3y^2 - 210x^4y$  б)  $-15x^4y^2 - 42x^5y$ ;  $-6yx^5 - 7x^6$ ;  
в)  $-30x^4y - 42x^5$ ;  $-6x^5$  г)  $-60x^3y^2 - 210x^4y$ ;  $-6x^5$

153. Дана функция двух переменных  $z = -3x^4y + 8xy^3$ , частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  равны...

- а)  $-12x^3 + 24y^2$ ;  $48yx$  б)  $-36x^2y$ ;  $-3x^4 + 24y^2x$   
в)  $-12x^3y + 8y^3$ ;  $-3x^4 + 24y^2x$  г)  $-36x^2y$ ;  $48yx$

154. Дана функция двух переменных  $z = 8xy^4 - 7x^5y$ , частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  равны...

- а)  $-140x^3y$ ;  $96y^2x$  б)  $32y^3 - 35x^4$ ;  $96y^2x$   
в)  $-140x^3y$ ;  $8y^4 - 35x^4y$  г)  $8y^4 - 35x^4y$ ;  $32y^2x - 7x^5$

155. Дана функция двух переменных  $z = -12xy^3 - 10x^2y$ , частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  равны...

- а)  $-12y^3 - 20xy$ ;  $-36xy^2 - 10x^2$  б)  $-20y$ ;  $-72xy$   
в)  $-36y^2 - 20x$ ;  $-72xy$  г)  $-12y^3 - 20xy$ ;  $-20y$

156. Дана функция двух переменных  $z = 5xy - 3y^2x^3$ , частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  равны...

- а)  $5x - 6yx^3$ ;  $-6x^3$  б)  $5y - 9x^2y^2$ ;  $5x - 6yx^3$  в)  $-18xy^2$ ;  $-6x^3$  г)  $5 - 18yx^2$ ;  $-6x^3$

157. Дана функция двух переменных  $z = 4x^3y^5 - 6xy^{10}$ , частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  равны...

- а)  $80x^3y^3 - 540xy^8$ ;  $24xy^5$  б)  $60x^2y^4 - 60y^9$ ;  $20x^3y^4 - 60xy^9$   
в)  $12x^2y^5 - 6y^{10}$ ;  $20x^3y^4 - 60xy^9$  г)  $24xy^5$ ;  $80x^3y^3 - 540xy^8$

158. Дана функция двух переменных  $z = 7x^6y - 8x^5y^3$ , частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  равны...

- а)  $-48yx^5$ ;  $7x^6 - 24y^2x^5$  б)  $42x^5 - 120x^4y^2$ ;  $-48yx^5$   
в)  $210x^4y - 160x^3y^3$ ;  $-48yx^5$  г)  $42x^5 - 120x^4y^2$ ;  $7x^6 - 24y^2x^5$

159. Дана функция двух переменных  $z = -3x^6y^4 - 5x^3y$ , частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  равны...

- а)  $-18x^5y^4 - 15x^2y$ ;  $-12y^3x^6 - 5x^3$  б)  $-90x^4y^4 - 30xy$ ;  $-36y^2x^6$   
в)  $-72x^5y^3 - 15x^2$ ;  $-36y^2x^6$  г)  $-90x^4y^4 - 30xy$ ;  $-18x^5y^4 - 15x^2y$

160. Дана функция двух переменных  $z = -11x^4y^5 - 2xy^5$ , частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  равны...

- а)  $-44x^3y^5 - 2y^5$ ;  $-55x^4y^4 - 10xy^4$     б)  $-132x^2y^5$ ;  $-290x^4y^3 - 40xy^3$ ;  
 в)  $-220x^3y^4 - 10y^4$ ;  $-44x^3y^5 - 2y^5$     г)  $-220x^3y^4 - 10y^4$ ;  $-132x^2y^5$

161. Дана функция двух переменных  $z = 5x^2y - 4y^3x$ , частные производные  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  и  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  равны...

- а)  $10y$ ;  $-24yx$     б)  $-24yx$ ;  $10xy - 4y$     в)  $10y$ ;  $5x^2 - 12y^2x$     г)  $10x - 12y^2$ ;  $-24yx$

162. Дана функция двух переменных  $z = -3x^5y^2 - 7x^6y$ , частные производные  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  и  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  равны...

- а)  $-15x^4y^2 - 42x^5y$ ;  $-6yx^5 - 7x^6$     б)  $-60x^3y^2 - 210x^4y$ ;  $-6x^5$   
 в)  $-6yx^5 - 7x^6$ ;  $-30x^4y - 42x^5$     г)  $-60x^3y^2 - 210x^4y$ ;  $-30x^4y - 42x^5$

163. Дана функция двух переменных  $z = -3x^4y + 8xy^3$ , частные производные  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  и  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  равны...

- а)  $48yx$ ;  $-12x^3 + 24y^2$     б)  $-12x^3y + 8y^3$ ;  $-3x^4 + 24y^2x$   
 в)  $-36x^2y$ ;  $48yx$     г)  $-36x^2y$ ;  $-12x^3 + 24y^2$

164. Дана функция двух переменных  $z = 8xy^4 - 7x^5y$ , частные производные  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  и  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  равны...

- а)  $32y^3 - 35x^4$ ;  $8y^4 - 35x^4y$     б)  $32y^2x - 7x^5$ ;  $-140x^3y$   
 в)  $32y^3 - 35x^4$ ;  $96y^2x$     г)  $-140x^3y$ ;  $96y^2x$

165. Дана функция двух переменных  $z = -12xy^3 - 10x^2y$ , частные производные  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  и  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  равны...

- а)  $-20y$ ;  $-72xy$     б)  $-36xy^2 - 10x^2$ ;  $-72xy$   
 в)  $-36y^2 - 20x$ ;  $-12y^3 - 20xy$     г)  $-72xy$ ;  $-12y^3 - 20xy$

166. Дана функция двух переменных  $z = 5xy - 3y^2x^3$ , частные производные  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  и  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  равны...

- а)  $5x - 6yx^3$ ;  $-18xy^2$     б)  $-18xy^2$ ;  $-6x^3$   
 в)  $5 - 18yx^2$ ;  $-6x^3$     г)  $5y - 9x^2y^2$ ;  $5 - 18yx^2$

167. Дана функция двух переменных  $z = 4x^3y^5 - 6xy^{10}$ , частные производные  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  и  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  равны...

- а)  $12x^2y^5 - 6y^{10}$ ;  $20x^3y^4 - 60xy^9$  б)  $60x^2y^4 - 60y^9$ ;  $24xy^5$   
 в)  $24xy^5$ ;  $80x^3y^3 - 540xy^8$  г)  $20x^3y^4 - 60xy^9$ ;  $24xy^5$

168. Дана функция двух переменных  $z = 7x^6y - 8x^5y^3$ , частные производные  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  и  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  равны...

- а)  $42x^5e - 40x^4y^3$ ;  $7x^6 - 24y^2x^5$  б)  $7x^6 - 24y^2x^5$ ;  $-48yx^5$   
 в)  $42x^5 - 120x^4y^2$ ;  $42x^5e - 40x^4y^3$  г)  $210x^4y - 160x^3y^3$ ;  $-48yx^5$

169. Дана функция двух переменных  $z = -3x^6y^4 - 5x^3y$ , частные производные  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  и  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  равны...

- а)  $-72x^5y^3 - 15x^2$ ;  $-36y^2x^6$  б)  $-90x^4y^4 - 30xy$ ;  $-36y^2x^6$   
 в)  $-18x^5y^4 - 15x^2y$ ;  $-12y^3x^6 - 5x^3$  г)  $-12y^3x^6 - 5x^3$ ;  $-90x^4y^4 - 30xy$

170. Дана функция двух переменных  $z = -11x^4y^5 - 2xy^5$ , частные производные  $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$  и  $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$  равны...

- а)  $-220x^3y^4 - 10y^4$ ;  $-290x^4y^3 - 40xy^3$  б)  $-220x^3y^4 - 10y^4$ ;  $-55x^4y^4 - 10xy^4$   
 в)  $-132x^2y^5$ ;  $-290x^4y^3 - 40xy^3$  г)  $-132x^2y^5$ ;  $-44x^3y^5 - 2y^5$

171. Дана функция двух переменных  $z = 5x^2y - 4y^3x$ , смешанная частная производная  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  равна...

- а)  $5x^2 - 12y^2x$  б)  $10y$  в)  $-24yx$  г)  $10x - 12y^2$

172. Дана функция двух переменных  $z = -3x^5y^2 - 7x^6y$ , смешанная частная производная  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  равна...

- а)  $-30x^4y - 42x^5$  б)  $-15x^4y^2 - 42x^5y$  в)  $-6yx^5 - 7x^6$  г)  $-60x^3y^2 - 210x^4y$

173. Дана функция двух переменных  $z = -3x^4y + 8xy^3$ , смешанная частная производная  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  равна...

- а)  $-12x^3y + 8y^3$  б)  $-12x^3 + 24y^2$  в)  $-36x^2y$  г)  $48yx$

174. Дана функция двух переменных  $z = 8xy^4 - 7x^5y$ , смешанная частная производная  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  равна...

- а)  $8y^4 - 35x^4y$  б)  $-140x^3y$  в)  $32y^3 - 35x^4$  г)  $96y^2x$

175. Дана функция двух переменных  $z = -12xy^3 - 10x^2y$ , смешанная частная производная  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  равна...

- а)  $-36xy^2 - 10x^2$  б)  $-20y$  в)  $-72xy$  г)  $-36y^2 - 20x$

176. Дана функция двух переменных  $z = 5xy - 3y^2x^3$ , смешанная частная производная  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  равна...

- а)  $5 - 18xy^2$  б)  $-6x^3$  в)  $-18xy^2$  г)  $5x - 6yx^3$

177. Дана функция двух переменных  $z = 4x^3y^5 - 6xy^{10}$ , смешанная частная производная  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  равна...

- а)  $80x^3y^3 - 540xy^8$  б)  $60x^2y^4 - 60y^9$  в)  $24xy^5$  г)  $20x^3y^4 - 60xy^9$

178. Дана функция двух переменных  $z = 7x^6y - 8x^5y^3$ , смешанная частная производная  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  равна...

- а)  $7x^6 - 24y^2x^5$  б)  $210x^4y - 160x^3y^3$  в)  $42x^5 - 120x^4y^2$  г)  $-48yx^5$

179. Дана функция двух переменных  $z = -3x^6y^4 - 5x^3y$ , смешанная частная производная  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  равна...

- а)  $-36y^2x^6$  б)  $-90x^4y^4 - 30xy$  в)  $-12y^3x^6 - 5x^3$  г)  $-72x^5y^3 - 15x^2$

180. Дана функция двух переменных  $z = -11x^4y^5 - 2xy^5$ , смешанная частная производная  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  равна...

- а)  $-220x^3y^4 - 10y^4$  б)  $-290x^4y^3 - 40xy^3$  в)  $-132x^2y^5$  г)  $-55x^4y^4 - 10xy^4$

### Раздел Элементы теории вероятностей и математической статистики

181. Вероятность достоверного события равна...

- а) 0 б) 1 в) 0,1 г) может быть любым числом

182. Вероятность невозможного события равна...

- а) 0 б) 1 в) 0,1 г) может быть любым числом

183. Вероятность случайного события удовлетворяет условию....

- а) она не меньше 0 и не больше 1 б) может принимать любое значение  
в) всегда строго больше 0 г) может принимать значения, меньше 0

184. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель у одного стрелка 0,7; у другого – 0,8. Найти вероятность того, что цель будет поражена.

- а) 0,8 б) 0,7 в) 0,96 г) 0,94

185. Вероятности успешной сдачи экзамена по первому, второму и третьему предметам у данного студента соответственно равны 0,6, 0,7 и 0,75. Тогда, вероятность того, что он успешно сдаст все экзамены, равна...

- а) 0,315 б) 2,625 в) 0,275 г) 0,435



186. Вероятность того, что дни рождения у двух случайных людей придется на один месяц года, равна....

- а)  $1/6$       б)  $1/12$       в)  $1/2$       г)  $1/3$

187. Из урны, в которой находятся 5 белых и 8 черных шаров, вынимают наудачу один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна...

- а)  $\frac{5}{12}$       б) 1      в)  $\frac{5}{8}$       г)  $\frac{5}{13}$

188. В первой урне 3 белых и 7 черных шаров. Во второй урне 6 белых и 4 черных шара. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

- а) 0,15      б) 0,5      в) 0,9      г) 0,45

189. В урне 4 чёрных и 6 белых шаров. Из урны случайным образом берут один шар. Вероятность того, что этот шар окажется чёрным, равна...

- а) 0,6      б) 0,4      в) 1      г) 0,2

190. Количество способов составления списка из 5 человек равно...

- а) 1      б) 2      в) 120      г) 5

191. Из урны, в которой находятся 5 белых и 7 чёрных шаров, вынимают наудачу один шар, тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна...

- а) 1      б)  $\frac{5}{12}$       в)  $\frac{5}{13}$       г)  $\frac{5}{7}$

192. В первой урне 3 белых и 7 чёрных шаров. Во второй урне 5 белых и 15 чёрных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна...

- а)  $\frac{11}{20}$       б)  $\frac{4}{15}$       в)  $\frac{11}{40}$       г)  $\frac{13}{40}$

193. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равна 0,8 и 0,3 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна...

- а) 0,5      б) 0,3      в) 0,29      г) 0,32

194. Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее пяти очков, равна...

- а)  $\frac{1}{6}$       б)  $\frac{5}{6}$       в)  $\frac{1}{2}$       г)  $\frac{1}{3}$

195. Страхуется 1750 автомобилей; считается, что каждый из них может попасть в аварию с вероятностью 0,04. Для вычисления вероятности того, что количество аварий среди всех застрахованных автомобилей превзойдёт 80, следует использовать:

- а) локальную формулу Лапласа  
б) формула полной вероятности  
в) интегральную формулу Лапласа  
г) формулу Пуассона

196. Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма  $n=50$ :

|       |    |   |   |       |
|-------|----|---|---|-------|
| $x_i$ | 1  | 2 | 3 | 4     |
| $n_i$ | 10 | 9 | 8 | $n_4$ |

Тогда  $n_4$  равен...

- а) 24      б) 7      в) 50      г) 23

197. Закон распределения вероятностей случайной величины  $X$  имеет вид, вероятность  $p_2$  равна...

|     |     |       |     |
|-----|-----|-------|-----|
| $X$ | 2   | 5     | 8   |
| $P$ | 0,1 | $p_2$ | 0,6 |

- а) 0,7      б) 0,3      в) 0      г) 0,5

198. Математическое ожидание дискретной случайной величины, заданной законом распределения, равно...

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| $X$ | 2   | 5   | 8   |
| $P$ | 0,2 | 0,3 | 0,5 |

- а) 5      б) 15      в) 5,9      г) 1

199. Математическое ожидание дискретной случайной величины  $X$ , заданной законом распределения

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| $x$ | -1  | 5   |
| $p$ | 0,3 | 0,7 |

равно...

- а) 3,5      б) 2      в) 3,8      г) 3,2

200. Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины  $X$ , значение  $a$  равно...

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| $X$ | 1   | 2   | 3   | 4   |
| $P$ | 0,2 | $a$ | 0,3 | 0,2 |

- а) -0,7      б) 0,2      в) 0,7      г) 0,3

