

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО Донской ГАУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР и ЦТ

Ширяев С.Г.

«29» августа 2023 г.

М.П.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Математика

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность программы Безопасность технологических процессов и производств

Форма обучения заочная

#### Программа разработана:

Папченко Н.Г.  
ФИО

(подпись)

доцент

(должность)

канд. физ.-мат. наук

(ученая степень)

(ученое звание)

#### Рекомендовано:

Заседанием кафедры естественнонаучных дисциплин

протокол заседания от 28.08.2023 г. № 1 Зав. кафедрой

(подпись)

Баленко Е.Г.  
ФИО

п. Персиановский, 2023 г.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Планируемый процесс обучения по дисциплине направлен на формирование следующих компетенций:

Общекультурные компетенции (ОК):

- способность к познавательной деятельности (ОК-10).

Профессиональные компетенции (ПК):

- способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22).

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность Безопасность технологических процессов и производств, представлены в таблице:

| Планируемые результаты обучения<br>(этапы формирования компетенций)   | Компетенция |
|---|-------------|
| <b><i>Знание</i></b>  |             |
| Элементов линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности | ОК-10       |
| <b><i>Умение</i></b>  |             |
| Использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при решении научно-исследовательских задач.   | ОК-10       |
| <b><i>Навык</i></b>   |             |
| Методов решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей  | ОК-10       |
| <b><i>Опыт деятельности</i></b>   |             |
| Получить опыт решения исследовательских задач с использованием методов линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, решения дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей   | ОК-10       |
| <b><i>Знание</i></b>  |             |
| Элементов линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности | ПК-22       |
| <b><i>Умение</i></b>  |             |
| Использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической  | ПК-22       |

| Планируемые результаты обучения<br>(этапы формирования компетенций)  | Компетенция |
|--|-------------|
| геометрии, математического анализа при разработке математических моделей и решении производственно-технологических, организационно-управленческих задач.   |             |
| <b>Навык</b>   |             |
| Методов решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей   | ПК-22       |
| <b>Опыт деятельности</b>   |             |
| Получить опыт решения производственных задач с использованием методов линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, решения дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей | ПК-22       |

**2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

| Се-<br>местр   | Трудо-<br>ем-<br>кость<br>З.Е. /<br>час. | Контактная работа с преподавателем |                              |   | Самостоятельная<br>работа,<br>час. | Форма промежуточной<br>аттестации<br>(экз./зачет с<br>оценк./зачет) |
|--|--|------------------------------------|------------------------------|---|------------------------------------|---|
|  |  | Лекций,<br>час.                    | Практич.<br>занятий,<br>час. | Контактная ра-<br>бота на проме-<br>жуточную атте-<br>стацию,<br>час. |                                    |   |
| <b>заочная форма обучения 2019, 2020 года набора</b> |  |                                    |                              |   |                                    |   |
| <b>1</b>   | 3/108                                    | 4                                  | 6                            | 0,2   | 97,8                               | Зачет   |
| <b>2</b>   | 3/108                                    | 6                                  | 8                            | 1,3   | 92,7                               | экзамен   |
| <b>Итого:</b>  | <b>6/216</b>                             | <b>10</b>                          | <b>14</b>                    | <b>1,5</b>  | <b>190,5</b>                       |   |

**3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

3.1 Структура дисциплины состоит из разделов (тем):

| <b>Структура дисциплины</b>                  |                                       |   |   |
|--|---------------------------------------|---|---|
| <b>Раздел 1 «Линейная алгебра»</b>           | <b>Раздел 2 «Векторная алгебра»</b>   | <b>Раздел 3 «Аналитическая геометрия»</b> | <b>Раздел 4 «Математический анализ»</b> |
| <b>Раздел 5 «Дифференциальные уравнения»</b> | <b>Раздел 6 «Теория вероятностей»</b> |   |   |

3.2 Содержание занятий лекционного типа по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины    | Краткое содержание раздела   | Кол-во часов/форма обучения |      |
|---|---|--|-----------------------------|------|
|   |   |  | 2019                        | 2020 |
| 1 | <b>Раздел 1 «Линейная алгебра»</b>        | Матрицы, операции над матрицами. Определители 2-го, 3-го и n-го порядков, их свойства. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера и методом Жордана-Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли и ее приложение к исследованию систем линейных уравнений. <i>Лекция с заранее запланированными ошибками.</i> | 1                           | 1    |
| 2 | <b>Раздел 2 «Векторная алгебра»</b>       | Линейные операции над векторами. Декартовы координаты векторов. Разложение вектора по ортам. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действия над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Векторное и смешанное произведение векторов.   | 1                           | 1    |
| 3 | <b>Раздел 3 «Аналитическая геометрия»</b> | Прямая на плоскости. Различные формы записи уравнения прямой на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые на плоскости. Уравнения кривой в декартовой прямоугольной системе координат. Окружность, эллипс, гипербола, парабола.   | 0,5                         | 0,5  |
| 4 | <b>Раздел 4 «Математический анализ»</b>   | Множества. Основные понятия. Числовые множества. Множество действительных чисел. Числовые промежутки. Функции одной переменной. Область определения и область изменения функции. Понятие функции, способы задания, некоторые классы функций. Основные элементарные функции. Понятие сложной и обратной функции.  | 0,5                         | 0,5  |
|   |   | Предел функции. Бесконечно большие и бесконечно малые величины. Основные теоремы о пределах. Способы вычисления. Типы неопределенностей. Специальные пределы. Непрерывность функции.   | 0,5                         | 0,5  |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Краткое содержание раздела   | Кол-во часов/форма обучения |      |
|---|--|--|-----------------------------|------|
|   |  |  | 2019                        | 2020 |
|   |  | Производная функции. Определение производной, ее физический и геометрический смысл. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование сложной функции. Производные высших порядков. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование неявных функций. Производные от функций, заданных параметрически. Правило Лопиталя.                                | 1                           | 1    |
|   |  | Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Экстремум функции одной переменной: понятие экстремума, необходимые и достаточные условия. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Схема исследования функции и построения графика функции. | 0,5                         | 0,5  |
|   |  | Частные производные. Экстремум функции двух независимых переменных. Исследование функций двух переменных на экстремум. Производная функции по направлению, градиент функции.   | 0,5                         | 0,5  |
|   |  | Неопределенный интеграл. Его определение и свойства. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование и интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций, тригонометрических функций.   | 1                           | 1    |
|   |  | Определенный интеграл. Понятие определенного интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Простейшие приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел. Несобственный   | 0,5                         | 0,5  |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины       | Краткое содержание раздела  | Кол-во часов/форма обучения |      |
|---|--|---|-----------------------------|------|
|   |  |   | 2019                        | 2020 |
|   |  | интеграл.   |                             |      |
|   |  | Числовые ряды. Сходимость и расходимость числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Признаки Д'Аламбера и Коши. Знакопередающиеся ряды. Функциональные ряды. Сходимость. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Приложения рядов.   | 0,5                         | 0,5  |
|   |  | Определение, действия над комплексными числами. Тригонометрическая форма комплексного числа. Операции с комплексными числами. Различные формы записи комплексного числа.  | 0,5                         | 0,5  |
| 5 | <b>Раздел 5 «Дифференциальные уравнения»</b> | Дифференциальные уравнения. Постановка задачи. Определения, общие понятия. Уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.  | 1                           | 1    |
| 6 | <b>Раздел 6 «Теория вероятностей»</b>        | Основные понятия теории вероятностей. Испытания и события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Основные теоремы. Теорема сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Виды случайных величин. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики и законы распределения дискретных случайных величин. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Свойства, вероятностный смысл плотности распределения. Числовые характеристики непрерывных | 1                           | 1    |

| №             | Наименование раздела (темы) дисциплины | Краткое содержание раздела   | Кол-во часов/форма обучения |           |
|---------------|--|--|-----------------------------|-----------|
|               |  |  | 2019                        | 2020      |
|               |  | случайных величин. Нормальное распределение. Кривая Гаусса. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Правило трех сигм. |                             |           |
| <b>Итого:</b> |  |  | <b>10</b>                   | <b>10</b> |

3.3 Содержание практических занятий по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

| Наименование раздела (темы) дисциплины | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов<br><i>Элементы практической подготовки</i>  | Вид текущего контроля   | Кол-во часов/форма обучения |      |
|--|---|---|-----------------------------|------|
|  |   |   | 2019                        | 2020 |
| Раздел 1<br>«Линейная алгебра»         | Практическое занятие № 1<br>Операции над матрицами. Вычисление определителей 2-го порядка. Вычисление определителей 3-го порядка. Правило Крамера решения СЛАУ.<br><i>Элементы практической подготовки:</i> отработка навыка вычислений определителей и решения СЛАУ<br><i>Тренинг</i>  | опрос<br>решение задач  | 1                           | 1    |
|  | Практическое занятие № 2<br>Отыскание обратной матрицы. Решение СЛАУ в матричной форме. Определение ранга матрицы. Определение ранга матрицы. Решение СЛАУ методом Гаусса.<br><i>Элементы практической подготовки:</i> отработка навыка отыскания обратной матрицы, ранга матрицы и решение СЛАУ в матричной форме<br><i>Мозговой штурм</i> | опрос<br>решение задач<br>письменная работа                     | 1                           | 1    |
| Раздел 2<br>«Векторная алгебра»        | Практическое занятие №3<br>Линейные операции над векторами. Работа с векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов. Векторное и смешанное произведение двух векторов.<br><i>Элементы практической подготовки:</i> отработка навыка операций с векторами   | опрос<br>решение задач<br><br>письменная работа                 | 0,5                         | 0,5  |
| Раздел 3<br>«Аналитическая геометрия»  | Практическое занятие №4<br>Простейшие задачи аналитической геометрии. Различные уравнений прямой линии на плоскости. Кривые второго порядка. <i>Мозговой штурм</i><br><i>Элементы практической подготовки:</i> от-  | Диктант по формулам.<br>решение задач<br>Индивидуальное задание | 0,5                         | 0,5  |

| Наименование раздела (темы) дисциплины            | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов<br><i>Элементы практической подготовки</i>   | Вид текущего контроля   | Кол-во часов/форма обучения |      |
|---|--|---|-----------------------------|------|
|   |  |   | 2019                        | 2020 |
|   | работка навыка решения простейших задач по аналитической геометрии.  |   |                             |      |
| <b>Раздел 4</b><br><b>«Математический анализ»</b> | Практическое занятие № 5<br>Предел функции, основные виды неопределенностей. Специальные пределы. Непрерывность функции.<br><i>Элементы практической подготовки:</i> отработка алгоритма исследования функций на непрерывность.                    | устный опрос, решение задач и примеров                        | 0,5                         | 0,5  |
|   | Практическое занятие № 6<br>Отыскание производных основных элементарных и сложных функций.<br><i>Элементы практической подготовки:</i> отработка техники дифференцирования.<br><i>Занятия с применением затрудняющих условий</i>                   | устный опрос, диктант по формулам решение задач и примеров    | 0,5                         | 0,5  |
|   | Практическое занятие № 7<br>Производные высших порядков. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование неявных функций.<br><i>Элементы практической подготовки:</i> отработка техники дифференцирования.<br><i>Мозговой штурм</i>           | устный опрос, решение задач и примеров                        | 1                           | 1    |
|   | Практическое занятие №8<br>Производные функции, заданной параметрически. Правило Лопиталья. Исследование функции и построение ее графика»<br><i>Элементы практической подготовки:</i> отработка техники дифференцирования.<br><i>Ролевая игра.</i> | устный опрос, решение задач и примеров индивидуальное задание | 1                           | 1    |
|   | Практическое занятие № 9<br>Непосредственное вычисление неопределенного интеграла, методы подстановки и интегрирования по частям.<br><i>Элементы практической подготовки:</i> отработка техники вычисления неопределенных интегралов               | устный опрос, решение задач и примеров                        | 1                           | 1    |
|   | Лабораторное занятие № 1 (Практическое занятие № 10)<br>Интегрирование дробно-рациональных функций.<br><i>Элементы практической подготовки:</i> отработка техники вычисления неопределенных интегралов<br><i>Мозговой штурм.</i>                   | устный опрос, решение задач и примеров письменная работа      | 1                           | 1    |



| Наименование раздела (темы) дисциплины       | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов<br><i>Элементы практической подготовки</i>   | Вид текущего контроля   | Кол-во часов/форма обучения |      |
|--|--|---|-----------------------------|------|
|  |  |   | 2019                        | 2020 |
|  | Лабораторное № 2 (Практическое занятие № 11)<br>Вычисление определенных интегралов. Замена переменной, интегрирование по частям в определенном интеграле. Основные приложения определенного интеграла.<br><b>Элементы практической подготовки:</b> отработка техники вычисления определенных интегралов, вычисления площадей плоских фигур | устный опрос, решение задач и примеров индивидуальное задание | 1                           | 1    |
|  | Лабораторное занятие № 3 (Практическое занятие № 12)<br>Ряды. Признаки сходимости рядов. Знакопостоянные и знакопеременные и ряды, степенные ряды.<br><b>Элементы практической подготовки:</b> отработка навыка определения сходимости и расходимости рядов<br><i>Занятия с применением затрудняющих условий</i>                           | устный опрос, решение задач и примеров индивидуальное задание | 1                           | 1    |
| <b>Раздел 5 «Дифференциальные уравнения»</b> | Лабораторное занятие № 4 (Практическое занятие № 13)<br>Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения. Задача Коши.<br><b>Элементы практической подготовки:</b> отработка техники решения дифференциальных уравнений.<br><i>Занятия с применением затрудняющих условий.</i>  | устный опрос, решение задач и примеров                        | 1                           | 1    |
|  | Лабораторное занятие № 5 (Практическое занятие № 14)<br>Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка.<br><b>Элементы практической подготовки:</b> отработка техники решения дифференциальных уравнений.<br><i>Мозговой штурм.</i>                              | устный опрос, решение задач и примеров письменная работа      | 1                           | 1    |
| <b>Раздел 6 «Теория вероятностей»</b>        | Лабораторное занятие № 6 (Практическое занятие № 15)<br>Вероятность события. Свойства вероятности. Комбинаторика. Теоремы сложения и умножения. Формулы полной вероятности, Байеса.<br><b>Элементы практической подготовки:</b> отработка техники решения типовых задач.   | устный опрос, решение задач и примеров                        | 1                           | 1    |

| Наименование раздела (темы) дисциплины | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов<br><i>Элементы практической подготовки</i>   | Вид текущего контроля   | Кол-во часов/форма обучения |           |
|--|--|---|-----------------------------|-----------|
|  |  |   | 2019                        | 2020      |
|  | Лабораторное занятие № 7 (Практическое занятие № 16)<br>Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли, Лапласа, Пуассона. Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики и законы распределения. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины.<br><i>Элементы практической подготовки:</i> отработка техники решения типовых задач. | устный опрос, решение задач и примеров индивидуальное задание письменная работа | 1                           | 1         |
| <b>ИТОГО:</b>                          |  |   | <b>14</b>                   | <b>14</b> |

3.4 Содержание самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов самостоятельной работы:

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины    | Вид самостоятельной работы  | Кол-во часов/форма обучения |      |
|---|---|---|-----------------------------|------|
|   |   |   | 2019                        | 2020 |
| 1 | <b>Раздел 1 «Линейная алгебра»</b>        | Выполнение домашнего задания, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе   | 30                          | 30   |
| 2 | <b>Раздел 2 «Векторная алгебра»</b>       | Выполнение домашнего задания, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе   | 30                          | 30   |
| 3 | <b>Раздел 3 «Аналитическая геометрия»</b> | Выполнение домашнего задания, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе, диктанту по формулам, оформление отчета о выполнении индивидуального | 30                          | 30   |

| №  | Наименование раздела (темы) дисциплины       | Вид самостоятельной работы   | Кол-во часов/форма обучения |      |
|--|--|--|-----------------------------|------|
|  |  |  | 2019                        | 2020 |
|  |  | расчетного задания   |                             |      |
| 4  | <b>Раздел 4 «Математический анализ»</b>      | Выполнение домашнего задания, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе, диктанту по формулам, оформление отчета о выполнении индивидуального расчетного задания | 30                          | 30   |
| 5  | <b>Раздел 5 «Дифференциальные уравнения»</b> | Выполнение домашнего задания, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе, оформление отчета о выполнении индивидуального расчетного задания                       | 30                          | 30   |
| 6  | <b>Раздел 6 «Теория вероятностей»</b>        | Выполнение домашнего задания, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе, оформление отчета о выполнении индивидуального расчетного задания                       | 40,5                        | 40,5 |
| <b>Контактные часы на промежуточную аттестацию</b> |  |  | 1,5                         | 1,5  |
| <b>Итого:</b>                                      |  |  | 192                         | 192  |

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине обеспечивается:

| № раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы   | Наименование учебно-методических материалов   | Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС  |
|--|---|--|
| <p><b>Раздел 1 «Линейная алгебра».</b><br/>Закрепление пройденного материала.<br/>Подготовка к практическим занятиям.</p>  | <p>Сахарова, Л. В. Математика : учебник : [16+] / Л. В. Сахарова ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2017. – 116 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7972-2361-0. – Текст : электронный.</p> | <p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421</a></p> |
|  | <p>Гусак, А. А. Основы высшей математики : пособие для студентов вузов : учебное пособие : [16+] / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. – Минск : Тетра-Системс, 2012. – 205 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр.: с. 198. – ISBN 978-985-536-274-7. – Текст : электронный.</p>                                   | <p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939</a></p> |
|  | <p>Демьян, Е.М. Высшая математика : учебное пособие для самостоятельной работы / Е.М. Демьян, А.Г. Мокриевич. - Персиановский: ДонГАУ, 2013. – 106 с.-<br/><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.</p>   | <p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328</a></p>                             |
|  | <p>Мокриевич, А.Г. Математика в тестах : учебное пособие для самостоятельной работы и тестовой проверки знаний / А.Г. Мокриевич, С.Ю. Бакоев. – Персиановский : Донской ГАУ, 2016. – 130 с. – URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.</p>   | <p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713</a></p>                             |
| <p><b>Раздел 2 «Векторная алгебра».</b><br/>Закрепление пройденного материала.<br/>Подготовка к практическим занятиям.</p> | <p>Сахарова, Л. В. Математика : учебник : [16+] / Л. В. Сахарова ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2017. – 116 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7972-2361-0. – Текст : электронный.</p> | <p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421</a></p> |
|  | <p>Гусак, А. А. Основы высшей математики : пособие для студентов вузов : учебное пособие : [16+] / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. – Минск : Тетра-Системс, 2012. – 205 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939</a></p>   | <p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939</a></p> |

| № раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы   | Наименование учебно-методических материалов  | Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС   |
|--|--|---|
|  | <p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр.: с. 198. – ISBN 978-985-536-274-7. – Текст : электронный.</p> <p>Демьян, Е.М. Высшая математика : учебное пособие для самостоятельной работы / Е.М. Демьян, А.Г. Мокриевич. - Персиановский: ДонГАУ, 2013. – 106 с.-<br/> <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.</p>  | <p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328</a></p>  |
| <p><b>Раздел 3 «Аналитическая геометрия».</b><br/>Закрепление пройденного материала.<br/>Подготовка к практическим занятиям.</p> | <p>Сахарова, Л. В. Математика : учебник : [16+] / Л. В. Сахарова ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2017. – 116 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:<br/> <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7972-2361-0. – Текст : электронный.</p> <p>Гусак, А. А. Основы высшей математики : пособие для студентов вузов : учебное пособие : [16+] / А. А. Гусак, Е. А. Бричкова. – Минск : Тетра-Системс, 2012. – 205 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:<br/> <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр.: с. 198. – ISBN 978-985-536-274-7. – Текст : электронный.</p> | <p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421</a></p> <p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939</a></p> |
| <p><b>Раздел 4 «Математический анализ».</b><br/>Закрепление пройденного материала.<br/>Подготовка к практическим занятиям.</p>   | <p>Симушев, А. А. Высшая математика : учебное пособие : [16+] / А. А. Симушев, С. М. Зарбалиев, В. В. Григорьев ; ред. С. М. Зарбалиев ; Московский государственный институт международных отношений (Университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации. – Москва : Прометей, 2022. – 224 с. : граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=700984">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=700984</a> (дата обращения: 02.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00172-357-8. – Текст : электронный</p>   | <p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=700984">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=700984</a></p>  |
|  | <p>Сахарова, Л. В. Математика : учебник : [16+] / Л. В. Сахарова ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2017. – 116 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:<br/> <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн.</p>  | <p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421</a></p>  |

| № раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы  | Наименование учебно-методических материалов   | Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС  |
|---|---|--|
|   | <p>– ISBN 978-5-7972-2361-0. – Текст : электронный.</p> <p>Гусак, А. А. Основы высшей математики : пособие для студентов вузов : учебное пособие : [16+] / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. – Минск : Тетра-Системс, 2012. – 205 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр.: с. 198. – ISBN 978-985-536-274-7. – Текст : электронный.</p> <p>Мокриевич, А.Г. Математика в тестах : учебное пособие для самостоятельной работы и тестовой проверки знаний / А.Г. Мокриевич, С.Ю. Бакоев. – Персиановский : Донской ГАУ, 2016. – 130 с. – URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.</p> <p>Демьян, Е.М. Математический анализ : учебное пособие для самостоятельной работы / Е.М. Демьян, А.Г. Мокриевич. - Персиановский: Дон-ГАУ, 2012. – 105 с. - <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4332">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4332</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.</p>   | <p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939</a></p> <p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713</a></p> <p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4332">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4332</a></p>   |
| <p><b>Раздел 5 «Дифференциальные уравнения».</b><br/>Закрепление пройденного материала.<br/>Подготовка к практическим занятиям.</p> | <p>Симушев, А. А. Высшая математика : учебное пособие : [16+] / А. А. Симушев, С. М. Зарбалиев, В. В. Григорьев ; ред. С. М. Зарбалиев ; Московский государственный институт международных отношений (Университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации. – Москва : Прометей, 2022. – 224 с. : граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=700984">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=700984</a> (дата обращения: 02.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00172-357-8. – Текст : электронный</p> <p>Сахарова, Л. В. Математика : учебник : [16+] / Л. В. Сахарова ; Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2017. – 116 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7972-2361-0. – Текст : электронный.</p> <p>Гусак, А. А. Основы высшей математики : пособие для студентов вузов : учебное пособие : [16+] / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. – Минск : Тетра-Системс, 2012. – 205 с. : ил. – Режим доступа: по</p> | <p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=700984">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=700984</a></p> <p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421</a></p> <p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939</a></p> |

| № раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы   | Наименование учебно-методических материалов   | Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС   |
|--|---|---|
|  | подписке. – URL:<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр.: с. 198. – ISBN 978-985-536-274-7. – Текст : электронный.   |   |
|  | Мокриевич, А.Г. Математика в тестах : учебное пособие для самостоятельной работы и тестовой проверки знаний / А.Г. Мокриевич, С.Ю. Бакоев. – Персиановский : Донской ГАУ, 2016. – 130 с. – URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.  | <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713</a>                             |
|  | Демьян, Е.М. Математический анализ : учебное пособие для самостоятельной работы / Е.М. Демьян, А.Г. Мокриевич. - Персиановский: ДонГАУ, 2012. – 105 с. - <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4332">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4332</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.   | <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4332">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4332</a>                             |
|  | Бакоев, С.Ю. Математическое моделирование и оптимизация в СКМ «Mathcad»: учебное пособие для самостоятельной работы / С.Ю Бакоев, А.Г. Мокриевич. - Персиановский: ДонГАУ, 2013. – 66 с. – URL <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.   | <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330</a>                             |
| Раздел 6 «Теория вероятностей». Закрепление пройденного материала. Подготовка к практическим занятиям. | Балдин, К. В. Основы теории вероятностей и математической статистики : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. – 5-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 489 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500648">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500648</a> (дата обращения: 02.06.2023). – Библиогр.: с. 460-461. – ISBN 978-5-9765-2069-1. – Текст : электронный.                                 | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500648">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500648</a> |
|  | Рассоха, Е. Теория вероятностей : учебное пособие / Е. Рассоха, Л. Анциферова, И. Березина ; Оренбургский государственный университет, Кафедра математического анализа, Кафедра математической кибернетики. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2011. – 243 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259309">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259309</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный. | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259309">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259309</a> |
|  | Дегтярь, Л.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для самостоятельной работы / Л.А. Дегтярь, А.Г. Мокриевич.  | <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4334">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4334</a>                             |

| № раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы | Наименование учебно-методических материалов  | Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС   |
|--|--|---|
|  | - Персиановский: ДонГАУ, 2013. – 108 с. - <a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4334">http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4334</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.   |   |
|  | Мокриевич, А.Г. Математика в тестах : учебное пособие для самостоятельной работы и тестовой проверки знаний / А.Г. Мокриевич, С.Ю. Бакоев. – Персиановский : Донской ГАУ, 2016. – 130 с. – URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный. | <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713</a> |



## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Номер/индекс компетенции | Содержание компетенции (или ее части)   | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:  |   |   |
|--------------------------|---|---|---|---|
|                          |   | I этап<br>Знать   | II этап<br>Уметь  | III этап<br>Навык и (или) опыт деятельности   |
| ОК-10                    | способностью к познавательной деятельности  | Элементов линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности | Использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при решении научно-исследовательских задач.   | методов решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей                                  |
| ПК-22                    | способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук | элементы линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения  | Использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при разработке математических моделей и решении производственно-технологических, организационно-управленческих задач. | Методов решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей. Получить опыт решения производ- |

| Номер/<br>индекс<br>компе-<br>тенции | Содержание<br>компетенции<br>(или ее ча-<br>сти) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:  |                  |  |
|--------------------------------------|--|---|------------------|--|
|                                      |  | I этап<br>Знать   | II этап<br>Уметь | III этап<br>Навык и (или) опыт<br>деятельности   |
|                                      | при решении профессиональных задач               | векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности |                  | ственных задач с использованием методов линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, решения дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей |

## 5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 5.2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в форме экзамена и «зачтено», «не зачтено» в форме зачета.

### 5.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

| Результат обучения по дисциплине   | Критерии и показатели оценивания результатов обучения   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
|  | «неудовлетворительно»   | «удовлетворительно»  | «хорошо»  | «отлично»   |
|  | «не зачтено»  | «зачтено»  |   |   |
| I этап<br><b>Знать</b><br>элементы линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведе- | <b>Фрагментарные знания</b> элементов линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения | <b>Неполные знания</b> элементов линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения | <b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</b> элементов линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, ска- | <b>Сформированные и систематические знания</b> элементов линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над век- |

| Результат обучения по дисциплине   | Критерии и показатели оценивания результатов обучения  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
|  | «неудовлетворительно»  | «удовлетворительно»   | «хорошо»  | «отлично»  |
|  | «не зачтено»   | «зачтено»   |   |  |
| деня векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности (ОК-10) | векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности / <b>Отсутствие знаний</b> | векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности | лярное, векторное, смешанное произведения векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности | торами, скалярное, векторное, смешанное произведения векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности |
| II этап<br><b>Уметь</b><br>Использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при решении научно-исследовательских задач. (ОК-10)   | <b>Фрагментарное умение</b><br>Использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при решении научно-исследовательских задач. / <b>Отсутствие умений</b>  | <b>В целом успешное, но не систематическое умение</b> Использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при решении научно-исследовательских задач.   | <b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение</b> Использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при решении научно-исследовательских задач.   | <b>Успешное и систематическое умение</b> Использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при решении научно-исследовательских задач.   |
| III этап<br><b>Владеть навыками</b> решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей (ОК-10)   | <b>Фрагментарное применение навыков</b> решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей / <b>Отсутствие навыков</b>   | <b>В целом успешное, но не систематическое применение</b> методов решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей; получить опыт решения производственных и исследовательских задач с использованием методов                 | <b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков</b> решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей; получить опыт решения производственных и исследовательских задач с использованием методов   | <b>Успешное и систематическое применение навыков</b> решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей; получить опыт решения производственных и исследовательских задач с использованием методов   |

| Результат обучения по дисциплине   | Критерии и показатели оценивания результатов обучения   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
|  | «неудовлетворительно»   | «удовлетворительно»   | «хорошо»   | «отлично»   |
|  | «не зачтено»  | «зачтено»   |  |   |
|  |   | довольных задач с использованием методов линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, решения дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей   | линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, решения дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей   | методов линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, решения дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей  |
| <p><b>I этап</b></p> <p><b>Знать</b></p> <p>элементы линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности (ПК-22)</p> | <p><b>Фрагментарные знания</b> элементов линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности / <b>Отсутствие знаний</b></p> | <p><b>Неполные знания</b> элементов линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности</p> | <p><b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</b> элементов линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности</p> | <p><b>Сформированные и систематические знания</b> элементов линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности</p> |
| <p><b>II этап</b></p> <p><b>Уметь</b></p> <p>Использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при разработке математических моделей и решении производ-</p>   | <p><b>Фрагментарное умение</b></p> <p>Использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при разработке математических моделей и решении производ-</p>   | <p><b>В целом успешное, но не систематическое умение</b></p> <p>Использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при разработке математиче-</p>  | <p><b>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение</b></p> <p>Использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при разработке математических моделей и решении произ-</p>   | <p><b>Успешное и систематическое умение</b></p> <p>Использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при разработке математических моделей и ре-</p>  |

| Результат обучения по дисциплине   | Критерии и показатели оценивания результатов обучения  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
|  | «неудовлетворительно»  | «удовлетворительно»  | «хорошо»   | «отлично»   |
|  | «не зачтено»   | «зачтено»  |  |   |
| ственно-технологических, организационно-управленческих задач. (ПК-22)  | ственно-технологических, организационно-управленческих задач. / <b>Отсутствие умений</b>   | ских моделей и решении производственно-технологических, организационно-управленческих задач.   | водственно-технологических, организационно-управленческих задач.   | шении производственно-технологических, организационно-управленческих задач.   |
| III этап<br><b>Владеть навыками</b> решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей (ПК-22) | <b>Фрагментарное применение навыков</b> решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей / <b>Отсутствие навыков</b> | <b>В целом успешное, но не систематическое применение</b> решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей | <b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков</b> решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей | <b>Успешное и систематическое применение навыков</b> решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей |

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, и включает устный опрос, диктанты по формулам, индивидуальные задания, письменные контрольные работы (тесты).

#### Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии. Матрицы и определители. Матрицы, основные определения и действия над матрицами. Определители 2-го, 3-го и n-го порядков. Основные понятия и свойства. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Метод обратной матрицы при решении СЛАУ. Понятие о матричном уравнении. Основные методы решения СЛАУ (Крамера, Гаусса).
2. Элементы матричного анализа. Элементы векторной алгебры. Понятие вектора. Проекция вектора. Декартова система координат. Базис на прямой, на плоскости, в пространстве. Скалярное и векторное произведение векторов, их основные свойства и выражения в координатной форме.
3. Уравнение линии. Деление отрезка заданном отношении. Понятие об уравнении линии. Формы записи прямой линии на плоскости. Общее уравнение прямой каноническое, параметрическое уравнение прямой, уравнение прямой, параллельной некоторому вектору, проходящей через данную точку, перпендикулярно данному вектору, уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Угол между двумя прямыми, условие параллельности, перпендикулярности, условие, когда прямые пересекаются, совпадают. Расстояние от точки до прямой.
4. Канонические уравнения кривых второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их свойства. Параллельный перенос.
5. Элементы аналитической геометрии в пространстве. Понятие об уравнении поверхности. Уравнение плоскости. Общее уравнение плоскости и его частные виды. Взаимное расположение плоскостей
6. Математический анализ. Основные понятия теории множеств. Величина, абсолютная величина, окрестность точки. Понятие функции. Основные элементарные функции. Элементарные функции. Классификация функций. Понятие производственной функции. Применение функций биологии, агрономии.

7. Пределы и непрерывность. Предел числовой последовательности и предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Связь между бесконечно большими и бесконечно малыми функциями.
8. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Способы вычисления. Типы неопределенностей.
9. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Исследование функции на непрерывность.
10. Дифференциальное исчисление. Задачи, приводящие к понятию производной. Механический и геометрический смысл производной. Основные правила и формулы дифференцирования. Производная сложной функции. Производные высших порядков.
11. Производная неявной функции. Производная функции, заданной параметрически, логарифмическое дифференцирование. Правило Лопитала. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Биологический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к кривой. Правило Лопитала.
12. Исследование поведения функции с помощью производной. Возрастание и убывание функции. Максимум и минимум функции. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба. Асимптоты. Общий план исследования функции и построения графиков.
13. Функции нескольких переменных. Определение, геометрическое изображение функции двух переменных. Линии и поверхности уровня. Частное и полное приращение функции. Непрерывность функции нескольких переменных.
14. Частные производные функции нескольких переменных. Полное приращение и полный дифференциал. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях.
15. Производная сложной функции. Полная производная. Полный дифференциал сложной функции. Производная функции, заданной неявно. Частные производные различных порядков.
16. Производная по направлению. Градиент функции. Экстремум функции двух независимых переменных.

### Задания для подготовки к зачету

#### ОК-10

##### Знать

Элементы линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности.

#### ПК-22

##### Знать

Элементы линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности.

#### 1. Линейная алгебра

1. Даны матрицы  $A$  и  $B$ . Найти матрицу  $C$ .

$$A = \begin{pmatrix} -4 & 5 & 1 \\ 2 & -3 & 8 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -7 & 4 \\ 10 & -5 \\ 3 & 16 \end{pmatrix}, \quad C = B - 2A^T.$$

2. Найдите произведение матриц  $A \cdot B$  и  $B \cdot A$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & 3 \\ 3 & 6 & 5 & -1 \\ 1 & -3 & \dots & \dots \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 6 \\ 5 & -1 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$$

3. Решить СЛАУ по формулам Крамера:

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

4. Решить СЛАУ с помощью обратной матрицы (матричным способом):

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


5. Решить СЛАУ из примера 4 методом Гаусса.

## 2. Векторная алгебра

1. Из данных четырёх чисел выбрать те три, которые могут являться направляющими косинусами одного вектора.

$$\frac{1}{2}, 1, -\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}$$

2.  $\vec{a} = 5\vec{j} + \vec{k}$ ,  $\vec{b} = \vec{i} + 4\vec{j} + 3\vec{k}$ . Найти  $\cos(\vec{a}, \vec{b})$ .

3. Даны векторы . Найти модуль векторного произведения  $(\vec{a} + \vec{b}) \times \vec{c}$ , если  $|\vec{m}| = 2$ ,  $|\vec{n}| = \sqrt{3}$ ,  $(\vec{m}, \vec{n}) = \frac{\pi}{6}$ .

## 3. Аналитическая геометрия

1. Найти уравнение прямой, проходящей через две точки: (-1, 2) и (2, 1).

2. Заданы точки на координатной плоскости

A (2; 1), B (-1; -2), C (10; 0), D (-2; 6)

Определить:

– угловые коэффициенты прямых AB и CD;

– угол между прямыми AB и CD.

3. Перевести уравнение гиперболы в каноническую форму. Найти оси, вершины, эксцентриситет, фокусы, асимптоты.

$$x^2 - 4y^2 = 16$$

4. Укажите уравнение прямой:

а)  $x + y + C = 0$  б)  $Ax + By + C = 0$  в)  $x + By - C = 0$  г)  $Ax + By - C = 0$

## 4. Предел функции

Найти пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 - 5x + 2}{4x^2 - 1}$  а)  $x_0 = -2$ ; б)  $x_0 = 1$ ; в)  $x_0 = \infty$ .

2.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - \sqrt{2-x}}{x-1}$

$$3. \lim_{x \rightarrow 1} (\sqrt{x^2-1} - \sqrt{x^2-x})$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 0} (1+3x)^{5/x}$$

5. Исследуйте функцию  $f(x)$  на непрерывность. Установите тип точек разрыва и изобразите график функции в окрестности точек разрыва.

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

### 5. Дифференцирование функций

Найти производные функций:

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

$$2. 6^x + 6^y = 6^{x+y};$$

$$3. \begin{cases} x = t^3 \ln 3t; \\ y = \frac{t^3 \sqrt{t}}{\sqrt[5]{t}}. \end{cases}$$

$$4. y = (x+1)^{\sqrt{x}};$$

$$5. y = \arctg \frac{x}{2} + \arcsin \frac{x}{5}$$

$$6. \text{Вычислить приближенно: } \arctg 1,05$$

$$7. \text{Вычислить предел функции: } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{\sin x}}{x - \sin x}$$

### ОК-10

#### Уметь

Использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при решении научно-исследовательских задач.

### ПК-22

#### Уметь

Использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при разработке математических моделей и решении производственно-технологических, организационно-управленческих задач

Типовые задачи.

1. Отрасль состоит из четырех предприятий биотехнологической продукции: вектор выпуска продукции и матрица коэффициентов прямых затрат имеют вид:

$$\vec{X} = \begin{pmatrix} 400 \\ 300 \\ 250 \\ 300 \end{pmatrix} \quad A = \begin{pmatrix} 0,25 & 0,10 & 0,24 & 0,25 \\ 0,20 & 0,15 & 0,36 & 0,17 \\ 0,15 & 0,20 & 0,20 & 0,15 \\ 0,30 & 0,15 & 0,20 & 0,15 \end{pmatrix}$$

2. Предприятие по производству биополимеров выпускает ежедневно четыре вида изделий, основные показатели в таблице:



| Вид изделия, п/п | Количество изделий, ед. | Расход сырья, кг/изд. | Норма времени изготовления, ч/ед. | Стоимость изделия, ден.ед./изд |
|------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1                | 20                      | 5                     | 10                                | 30                             |
| 2                | 50                      | 2                     | 5                                 | 15                             |
| 3                | 30                      | 7                     | 15                                | 45                             |
| 3                | 40                      | 4                     | 8                                 | 40                             |

Требуется определить ежесуточные показатели: расход сырья  $S$ , затраты рабочего времени  $T$ , стоимость выпускаемой продукции предприятия.

3. Прямоугольный участок земли имеет размеры  $20 \times 30$  м. Определите координаты его вершин, если принять, что ось  $O$  проходит параллельно длинной стороне через середину короткой стороны, а ось  $Oy$  совмещена с короткой стороной.

4. Известна траектория движения точки:  $16x^2 + 9y^2 = 400$ . В какой точке проекции скорости имеют одинаковые величины с противоположными знаками?

5. С самолета при высоте полета 30 м проводится подкормка посевов. Ветер, дующий горизонтально в направлении, перпендикулярном направлению движения самолета, сносит удобрение со скоростью  $v_1 = 2$  в/с. Частицы удобрения под действием сопротивления воздуха падают вертикально вниз со скоростью  $v_2 = 3$  в/с. Определить величину и направление сноса удобрений относительно линии, над которой летит самолет. Под каким углом к поверхности земли падают частицы удобрения? Найдите вектор пути  $S$ , пройденного частицей удобрения при ее падении на землю. Смещением массы падающего удобрения за счет скорости движения самолета пренебречь.

## ОК-10

### Навык

Методов решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей

## ПК-22

### Навык

Методов решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей

### Тестовые задания

#### 1. Линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия

1. Вычислить определитель

$$\begin{vmatrix} -3 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 0 \\ 1 & 3 & -1 \end{vmatrix}$$

Ответы: 1) 5      2) 0      3) 6      4) -2      5) -1

2. Для матрицы  $A$  и  $B$  найти  $2A + 3B - AB$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ .

Ответы: 1)  $\begin{pmatrix} 0 & -6 \\ 0 & -12 \end{pmatrix}$ ,    2)  $\begin{pmatrix} 6 & 0 \\ 0 & 6 \end{pmatrix}$ ,    3)  $\begin{pmatrix} -4 & -7 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}$ ,    4)  $\begin{pmatrix} 7 & -4 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ ,    5)  $\begin{pmatrix} 2 & -7 \\ 0 & 9 \end{pmatrix}$

3. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x + y + z = 3 \\ 2x + y - z = 2 \\ y + z = 2 \end{cases}$$

Ответы: 1) (2;0;1)    2) (1;1;1)    3) (2;-1;2)    4) (2;-1;1)    5) (1;2;0)

4. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -4 & -5 \end{pmatrix}$ . Найти обратную матрицу  $A^{-1}$ .

Ответы:

1)  $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -5 & -3 \end{pmatrix}$ , 2)  $\begin{pmatrix} -5/2 & 1 \\ -3/2 & 2 \end{pmatrix}$ , 3)  $\begin{pmatrix} -3/2 & -5/2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ , 4)  $\begin{pmatrix} -5/2 & -3/2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ , 5)  $\begin{pmatrix} -3/2 & 2 \\ -5/2 & 1 \end{pmatrix}$

5. Даны векторы  $\vec{a} = \{-3; 4; -1\}$ ,  $\vec{b} = \{-1; 2; 3\}$ ,  $\vec{c} = \{-4; -2; 1\}$ . Найти вектор  $\vec{d} = 4\vec{a} + 3\vec{b} - 2\vec{c}$ .

Ответы: 1)  $\{-1; 14; 11\}$  2)  $\{7; 18; 15\}$  3)  $\{-7; -26; -3\}$   
4)  $\{-7; 6; 3\}$  5)  $\{-7; 26; 3\}$

6. Даны вершины треугольника:  $A(1; -2; -3)$ ,  $B(-1; -1; -2)$ ,  $C(3; 0; -2)$ . Найти проекцию  $\overline{AB}$  на  $\overline{AC}$ .

Ответы: 1)  $1/3$  2)  $2/3$  3)  $-1/3$  4)  $\sqrt{6}$  5)  $5/3$

7. Составить уравнение прямой, проходящей через точку  $A(-1; 4)$  и параллельной прямой  $2x + 3y + 5 = 0$ .

Ответы: 1)  $7x + 3y - 2 = 0$  2)  $2x + 3y - 10 = 0$  3)  $3x - 2y + 10 = 0$  4)  $-3x + 2y - 7 = 0$  5)  $2x - 3y + 7 = 0$

8. Расстояние между фокусами эллипса равно 30, а большая ось, лежащая на оси  $Ox$  равна 34. Написать простейшее уравнение эллипса.

Ответы: 1)  $\frac{x^2}{64} + \frac{y^2}{289} = 1$  2)  $\frac{x^2}{64} - \frac{y^2}{289} = 1$  3)  $\frac{x^2}{289} + \frac{y^2}{64} = 1$   
4)  $\frac{x^2}{289} - \frac{y^2}{64} = 1$  5)  $\frac{x^2}{225} + \frac{y^2}{289} = 1$

## 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

11. Расстояние между точками  $A(13; -1)$  и  $B(-2; 7)$  равно:

Ответы: 1) 11, 2) 7, 3) 17, 4)  $10\sqrt{2}$ .

12. Найти координаты середины отрезка  $AB$ , если координаты его концов  $A(-1; 2)$  и  $B(3; -6)$ .

Ответы: 1)  $(1; -2)$ , 2)  $(-2; 1)$ , 3)  $(-2; 4)$ , 4)  $(1; 4)$ .

13. Угловой коэффициент прямой  $6x - 3y + 7 = 0$  равен:

Ответы: 1)  $k = \frac{7}{3}$ , 2)  $k = \frac{1}{2}$ , 3)  $k = 2$ , 4)  $k = -\frac{7}{3}$ .

14. Уравнение прямой в отрезках записывается в виде:

Ответы: 1)  $\frac{a}{x} + \frac{b}{y} = 1$ , 2)  $\frac{a}{x} + \frac{b}{y} = -1$ , 3)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = -1$ , 4)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ .

15. Условие перпендикулярности двух прямых имеет вид:

Ответы: 1)  $k_1 k_2 - 1 = 0$ , 2)  $k_1 = -\frac{1}{k_2}$ , 3)  $k_2 = \frac{1}{k_1}$ , 4)  $k_1 k_2 = 1$ .

16. Уравнение окружности радиуса  $R = 4$  с центром в точке  $O(-1; 2)$  имеет вид:

Ответы: 1)  $(x+1)^2 - (y-2)^2 = 4$ , 2)  $(x+1)^2 + (y+2)^2 = 16$ , 3)  $(x+1)^2 + (y-2)^2 = 16$ , 4)  $(x-1)^2 - (y-2)^2 = 16$ .

17. Уравнения асимптот гиперболы  $\frac{x^2}{36} - \frac{y^2}{9} = 1$  имеют вид:

Ответы: 1)  $y = \pm \frac{1}{2}x$ , 2)  $y = \pm 2x$ , 3)  $y = \pm 4x$ , 4)  $y = \pm \frac{1}{4}x$ .

18. Уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(1; -5; 6)$  перпендикулярно вектору  $\vec{n} \{4; 2; -3\}$  имеет вид:

Ответы: 1)  $x - 5y + 6z - 3 = 0$ , 2)  $4x + 2y - 3z + 2 = 0$ , 3)  $3x + 7y - 9z + 3 = 0$ , 4)  $4x + 2y - 3z + 24 = 0$ .

19. Условие параллельности двух плоскостей в пространстве имеет вид:

Ответы: 1)  $\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} = \frac{C_1}{C_2}$ , 2)  $A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2 = 0$ , 3)  $\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} \neq \frac{C_1}{C_2}$ , 4)  $A_1A_2 - B_1B_2 - C_1C_2 = 0$

20. Каноническое уравнение прямой, проходящей через точку  $A(-5;8;-3)$  и параллельной вектору

$\vec{S}\{2;4;-1\}$  имеет вид:

Ответы: 1)  $\frac{x-2}{-5} = \frac{y-4}{8} = \frac{z+1}{-3}$ , 2)  $\frac{x+5}{2} = \frac{y-8}{4} = \frac{z+3}{-1}$ , 3)  $\frac{x+7}{2} = \frac{y-4}{4} = \frac{z+2}{-1}$ ,

4)  $\frac{x-7}{2} = \frac{y-4}{8} = \frac{z-2}{-3}$ .

### 3. Пределы

21. Функция  $y = f(x)$ , заданная на симметричном относительно начала координат множестве  $X$ , называется четной, если для любого  $x \in X$  выполняется равенство:

Ответы: 1)  $f(-x) = -f(x)$ , 2)  $f(-x) = f(x)$ , 3)  $f(x) = -f(x)$ , 4)  $f(-x) = 1/f(x)$ .

22. Первый замечательный предел имеет вид:

Ответы: 1)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin x}{x} = 0$ , 2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = x$ , 3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ , 4)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(-x)}{x} = 1$ .

23. Если функция  $f(x)$  бесконечно большая, то  $1/f(x)$ :

Ответы: 1) бесконечно большая, 2) равна 1, 3) равна -1, 4) бесконечно малая.

24. Произведение постоянной на бесконечно малую величину есть величина:

Ответы: 1) бесконечно малая, 2) постоянная, 3) бесконечно большая, 4) равная  $e$ .

25. Найти предел  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$

Ответы: 1) 1, 2) 3, 3) 1/3, 4)  $e^3$ .

26. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x+5}{4x-2}$

Ответы: 1) 0, 2) 3/4, 3) -5/2, 4) 4.

27. Область определения функции  $y = \frac{2}{\sqrt{25-x^2}}$

Ответы: 1)  $(-5;5)$ , 2)  $-5 \leq x \leq 5$ , 3)  $x \neq 2$ , 4)  $x \geq 0$ .

28. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - x}{2x^3 + x^2}$

Ответы: 1) 0, 2) 3/2, 3) 3, 4)  $-\infty$ .

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

Ответы: 1)  $e^2$ , 2) 2, 3)  $\infty$ , 4)  $e$ .

30. Вычислить  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x - 1}$

Ответы: 1) -1, 2) 0, 3)  $\infty$ , 4) 2.

31. Производная частного двух функций  $\left(\frac{u}{v}\right)'$  равна

Ответы: 1)  $\frac{u'v - v'u}{v^2}$ , 2)  $\frac{u'v + v'u}{v^2}$ , 3)  $\frac{u'v - v'u}{v}$ , 4)  $\frac{u'v + v'u}{v}$ .

#### 4. Производная функции

32. Геометрический смысл производной

Ответы: 1) косинус угла наклона касательной к кривой, 2) угол наклона касательной к кривой, 3) угловой коэффициент касательной к кривой, 4) синус угла наклона касательной к кривой.

33. Найти угловой коэффициент касательной к кривой  $y = x^2 + 1$  в точке  $A(1; 2)$

Ответы: 1) -2, 2) 2, 3)  $-\frac{1}{2}$ , 4)  $\frac{1}{2}$ .

34. Найти дифференциал функции  $y = \sin 2x$ .

Ответы: 1)  $dy = 2\cos 2x$ , 2)  $dy = 2\sin 2x dx$ , 3)  $dy = -2\cos 2x dx$ , 4)  $dy = 2\cos 2x dx$ .

35. Найти производную функции  $y = \sqrt[8]{x^3}$

Ответы: 1)  $\frac{8}{3}x^{-\frac{5}{8}}$ , 2)  $\frac{3}{8}x^{-\frac{5}{8}}$ , 3)  $\frac{8}{3}x^{\frac{8}{5}}$ , 4)  $\frac{3}{8}x^{-\frac{8}{5}}$ .

36. Дана функция  $f(x) = \sqrt[3]{x^2} - x$ . Найти  $f'(1) - f'(-1)$ .

Ответы: 1)  $\frac{4}{3}$ , 2)  $\frac{3}{4}$ , 3) 0, 4) -2.

37. Закон прямолинейного движения точки  $s = 1 + t^2 - \frac{t^4}{4}$ . Найти скорость движения в момент времени  $t = 2$ .

Ответы: 1) 2, 2) 4, 3) -4, 4) 0.

38. Применяя правило Лопиталья, найти предел функции  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{3x^2 + 2x}{-x^2 + x}$ .

Ответы: 1)  $-\frac{3}{4}$ ; 2)  $\frac{4}{3}$ ; 3)  $\frac{3}{4}$ ; 4)  $-\frac{4}{3}$ .

39. Определить точку перегиба функции  $y = 3x^2 - 3$ .

Ответы: 1) (-3; 0), 2) (0; 0), 3) (0; 3), 4) (3; -3).

40. Найти интервалы возрастания функции  $y = -x^2 + 10x + 7$ .

Ответы: 1)  $(-\infty; 5)$ , 2)  $(-\infty; +\infty)$ , 3)  $(5; +\infty)$ , 4)  $(-5; 5)$ .

### Вопросы для подготовки к экзамену:

17. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии. Матрицы и определители. Матрицы, основные определения и действия над матрицами. Определители 2-го, 3-го и  $n$ -го порядков. Основные понятия и свойства. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Метод обрат-

- ной матрицы при решении СЛАУ. Понятие о матричном уравнении. Основные методы решения СЛАУ (Крамера, Гаусса).
18. Элементы матричного анализа. Элементы векторной алгебры. Понятие вектора. Проекция вектора. Декартова система координат. Базис на прямой, на плоскости, в пространстве. Скалярное и векторное произведение векторов, их основные свойства и выражения в координатной форме.
  19. Уравнение линии. Деление отрезка заданном отношении. Понятие об уравнении линии. Формы записи прямой линии на плоскости. Общее уравнение прямой каноническое, параметрическое уравнение прямой, уравнение прямой, параллельной некоторому вектору, проходящей через данную точку, перпендикулярно данному вектору, уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Угол между двумя прямыми, условие параллельности, перпендикулярности, условие, когда прямые пересекаются, совпадают. Расстояние от точки до прямой.
  20. Канонические уравнения кривых второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их свойства. Параллельный перенос.
  21. Элементы аналитической геометрии в пространстве. Понятие об уравнении поверхности. Уравнение плоскости. Общее уравнение плоскости и его частные виды. Взаимное расположение плоскостей
  22. Математический анализ. Основные понятия теории множеств. Величина, абсолютная величина, окрестность точки. Понятие функции. Основные элементарные функции. Элементарные функции. Классификация функций. Понятие производственной функции. Применение функций биологии, агрономии.
  23. Пределы и непрерывность. Предел числовой последовательности и предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Связь между бесконечно большими и бесконечно малыми функциями.
  24. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Способы вычисления. Типы неопределенностей.
  25. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Исследование функции на непрерывность.
  26. Дифференциальное исчисление. Задачи, приводящие к понятию производной. Механический и геометрический смысл производной. Основные правила и формулы дифференцирования. Производная сложной функции. Производные высших порядков.
  27. Производная неявной функции. Производная функции, заданной параметрически, логарифмическое дифференцирование. Правило Лопиталя. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Биологический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к кривой. Правило Лопиталя.
  28. Исследование поведения функции с помощью производной. Возрастание и убывание функции. Максимум и минимум функции. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба. Асимптоты. Общий план исследования функции и построения графиков.
  29. Функции нескольких переменных. Определение, геометрическое изображение функции двух переменных. Линии и поверхности уровня. Частное и полное приращение функции. Непрерывность функции нескольких переменных.
  30. Частные производные функции нескольких переменных. Полное приращение и полный дифференциал. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях.
  31. Производная сложной функции. Полная производная. Полный дифференциал сложной функции. Производная функции, заданной неявно. Частные производные различных порядков.
  32. Производная по направлению. Градиент функции. Экстремум функции двух независимых переменных.
  33. Неопределенный интеграл. Понятие о первообразной. Таблица интегралов. Некоторые свойства неопределенного интеграла.
  34. Основные методы интегрирования: замена переменной (подведение под знак дифференциала), интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен, интегрирование дробно-рациональной функции, интегрирование тригонометрических выражений, интегрирование по частям. Интегрирование некоторых алгебраических иррациональностей. Функции, интегралы от которых не выражаются через элементарные функции. Обзор методов интегрирования.
  35. Определенный интеграл. Постановка задачи, нижняя и верхняя интегральные суммы. Доказательство существования определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
  36. Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции. Объем тела вращения.
  37. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных и ограниченных функций. Признак сходимости несобственных интегралов.
  38. Дифференциальные уравнения. Постановка задачи. Определения, общие понятия. Уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Методы решения. Однородные уравнения 1-го порядка.
  39. Линейные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков (общие понятия). Уравнения вида  $y^{(n)}=f(x)$ .
  40. Линейные однородные и неоднородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
  41. Числовые ряды. Основные понятия. Сумма ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Основные теоремы о сходящихся числовых рядах. Признаки сравнения (первый, второй), признак Коши (радикальный, интегральный). Признак Даламбера.

42. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Степенные ряды. Интервал сходимости
43. Ряды Тэйлора и Маклорена. Примеры разложения функций в ряды. Приближенные вычисления значений функций с помощью рядов.
44. Элементы теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей. Испытания и события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Относительная частота. Статистическая вероятность.
45. Основные теоремы. Теорема сложения и умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Примеры.
46. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона.
47. Виды случайных величин. Дискретные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Законы биномиальный и Пуассона. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение.
48. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание, его вероятностный смысл, свойства. Дисперсия. Формулы для вычисления, свойства. Среднее квадратическое отклонение.
49. Примеры распределений дискретной случайной величины: биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое и гипергеометрическое распределения.
50. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
51. Определение плотности распределения. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Свойства плотности распределения. Вероятностный смысл плотности распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
52. Нормальное распределение. Нормальная кривая. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Правило трех сигм.

### Задания для подготовки к экзамену

#### ОК-10

##### Знать

Элементы линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности.

#### ПК-22

##### Знать

Элементы линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности.

#### Типовое задание №1

1. Метод обратной матрицы при решении СЛАУ. Понятие о матричном уравнении. Основные методы решения СЛАУ (Крамера, Гаусса).
2. Найти  $\frac{\partial z}{\partial x}$ ,  $\frac{\partial z}{\partial y}$ , если  $z = e^x \cdot \ln 5y$ .
3. Найти производную функции  $z = x^5 - y^2$  в т.  $A(2;1)$  в направлении  $\vec{l}$ , составляющего  $\angle 30^\circ$  с положительным направлением оси  $Ox$ .
4. Определить точки перегиба, интервалы выпуклости, вогнутости функции:

$$y = x^6 + 6x^5 + 15/2 x^4 + 3x$$

5. Вычислить неопределенный интеграл:  $\int \cos^5 3x \cdot \sin 3x dx$

6. Значения веса одной груши распределены по нормальному закону, при этом математическое ожидание веса и его среднее квадратическое отклонение равны 150 г и 20 г соответственно. Найти вероятности того, что вес наугад взятой груши: а) больше 200 г; б) меньше 120 г.

7. Найти общее решение дифференциального уравнения 1-го порядка:

а)  $y' + 2xy = 2x$     б)  $y' + y \cos x = \sin 2x$

**Типовое задание №2**

1. Определенный интеграл. Основные свойства. Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции. Объем тела вращения.

2. Вычислить неопределенный интеграл:  $\int \frac{\sin 2x dx}{\sqrt{\cos 2x - 1}}$

3. Показать, что функция  $z = \cos x + (y + x) \sin x$  удовлетворяет уравнению:

$$\cos x \cdot \frac{\partial z}{\partial y} = \sin x \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$$

4. Найти асимптоты кривой:

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

5. Исследовать на выпуклость, вогнутость. Найти точки перегиба функции:

$$y = \frac{x-7}{x+2}$$

6. Длина стебля пшеницы нормально распределенная случайная величина X. Известно, что  $M(X)=80$  см,  $(X)=10$  см. Найти значение длины стебля, ниже которого находятся 30 % стеблей пшеницы.

7. Найти частное решение дифференциального уравнения 2-го порядка:

$$y'' - y = 2(x-1) \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 1.$$

**ОК-10**

**Уметь**

Использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при решении научно-исследовательских задач.

**ПК-22**

**Уметь**

Использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при разработке математических моделей и решении производственно-технологических, организационно-управленческих задач.

**Типовая задача.**

Требуется составить дифференциальное уравнение динамики развития некоторого биологического вида и найти решение этого уравнения. Состояние популяции (в простейшем понимании – стада) можно охарактеризовать массой  $m$  этой популяции (т.е. масса всего стада), причем масса  $m$  является функцией времени  $m = m(t)$ . Считая, что скорость прироста биомассы пропорциональна биомассе популяции с коэффициентом  $k = k(t)$  и что известна начальная биомасса  $m_0$  (при  $t = 0$ ), найти величину биомассы в момент  $t = T$ .

|   |  |
|---|--|
| 1. $m_0 = 12, T = 2, k(t) = \frac{3}{4 + 6t}$ .   | 7. $m_0 = 20, T = 5, k(t) = -\frac{2}{1 + 2t}$ . |
| 2. $m_0 = 18, T = 18, k(t) = \frac{2}{69 + 4t}$ . | 8. $m_0 = 14, T = 3, k(t) = -\frac{1}{1 + 3t}$ . |

|   |   |
|---|---|
| 3. $m_0 = 9, T = 8, k(t) = \frac{1}{9 + 2t}$ .    | 9. $m_0 = 6, T = 2, k(t) = -\frac{1}{t + 1}$ .      |
| 4. $m_0 = 12, T = 2, k(t) = \frac{12}{1 + 21t}$ . | 10. $m_0 = 16, T = 1, k(t) = -\frac{12}{1 + 21t}$ . |
| 5. $m_0 = 14, T = 3, k(t) = \frac{3}{t + 2}$ .    | 11. $m_0 = 18, T = 2, k(t) = -\frac{2}{12t + 1}$ .  |
| 6. $m_0 = 10, T = 2, k(t) = \frac{4}{2t + 3}$ .   | 12. $m_0 = 7, T = 5, k(t) = -\frac{7}{1 + 14t}$ .   |

**Типовая задача.** Суммарный вес плодов, находящихся в одном ящике в среднем составляет 10 кг, а дисперсия этого веса составляет 0,64 кг<sup>2</sup>. Найти вероятность, того, что в 150 ящиках окажется от 1480 кг до 1520 кг плодов.

**Типовая задача.** Для водонапорной башни требуется изготовить закрытый цилиндрический бак объемом  $V$ . Какими должны быть его размеры, чтобы на его изготовление ушло наименьшее количество материала?

**Типовая задача.** Найти скорость изменения популяции бактерий, если в момент времени  $t$ (ч) она насчитывает:  $p(t) = 300 + 100t^2$  особей.

**Типовая задача.** Вероятностные модели. Функция распределения непрерывной случайной величины  $X$  имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ \frac{x^3}{8} & \text{при } 0 \leq x \leq 2 \\ 1 & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

Найти:

плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию и вероятность попадания  $X$  в интервал  $(1; 2)$ .

**Типовая задача.** Случайные значения веса зерна распределены нормально. Математическое ожидание веса зерна равно 0,18 г, среднее квадратическое отклонение равно 0,05 г. Определить: 1) долю зерен, вес которых более 0,15 г; 2) вероятность того, что вес наудачу взятого зерна отклонится от математического ожидания не более, чем на 0,1 г.

**Типовая задача.** Средняя длина листьев садовой земляники на некотором участке составляет 7 см. Отдельные отклонения от этого значения случайны, распределены нормально со средним квадратическим отклонением 0,4 см. Наудачу взят один лист. Определить вероятность того, что его длина: 1) будет более 6,5 см; 2) отклонится от средней длины не более, чем на 0,6 см.

**Типовая задача.** Размер плода — случайная величина, распределенная нормально. Математическое ожидание равно 5 см, среднее квадратическое отклонение равно 0,8 см. Определить: 1) процент плодов, имеющих размер более 4,5 см; 2) вероятность того, что размер наугад взятого плода отклонится от его математического ожидания не более чем на 1 см.

## ОК-10

Методов решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей

## ПК-22

### Навык

Методов решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей

1. Производная частного двух функций  $\left(\frac{u}{v}\right)'$  равна ...

Ответы: 1)  $\frac{u'v - v'u}{v^2}$ , 2)  $\frac{u'v + v'u}{v^2}$ , 3)  $\frac{u'v - v'u}{v}$ , 4)  $\frac{u'v + v'u}{v}$ .



2. Найти  $Z'_y$ , если  $Z = \sqrt{x^2 + y^2}$ .

Ответы: 1)  $Z'_y = \frac{2y}{\sqrt{x^2 + y^2}}$ , 2)  $Z'_y = \frac{y}{\sqrt{x^2 + y^2}}$ , 3)  $Z'_y = \sqrt{2x + 2y}$ , 4)  $Z'_y = 2y\sqrt{x^2 + y^2}$ .

3. Найти интеграл  $\int \frac{dx}{x^2 + 16}$

Ответы: 1)  $4 \operatorname{arctg} 4x + c$ , 2)  $\frac{1}{4} \operatorname{arctg} 4x + c$ , 3)  $\frac{1}{4} \operatorname{arctg} \frac{x}{4} + c$ , 4)  $4 \operatorname{arctg} \frac{x}{4} + c$ .

4. Даны векторы  $\vec{a} = \{-2; 5; -3\}$ ,  $\vec{b} = \{-1; 2; 3\}$ ,  $\vec{c} = \{-4; -2; 1\}$ . Найти вектор  $\vec{d} = 4\vec{a} + 3\vec{b} - 2\vec{c}$ .

Ответы: 1)  $\{-3; 22; -1\}$  2)  $\{1; 14; 11\}$  3)  $\{7; 18; 15\}$   
4)  $\{-7; -26; -3\}$  5)  $\{-7; 26; 3\}$

5. Вычислить определенный интеграл  $\int_1^2 5x^4 dx$ .

Ответы: 1) 30, 2) 31, 3) 42, 4) 50.

6. Проекция вектора  $\vec{a}$  на ось 1 равна:

Ответы: 1)  $np_1 \vec{a} = |\vec{a}| \cos \varphi$ , 2)  $np_1 \vec{a} = |\vec{a}| \sin \varphi$ , 3)  $np_1 \vec{a} = \frac{\vec{a}}{\cos \varphi}$ , 4)  $np_1 \vec{a} = \frac{\vec{a}}{\sin \varphi}$ .

7. Функция  $y = f(x)$ , заданная на симметричном относительно начала координат множестве  $X$ , называется четной, если для любого  $x \in X$  выполняется равенство:

Ответы: 1)  $f(-x) = -f(x)$ , 2)  $f(-x) = f(x)$ , 3)  $f(x) = -f(x)$ , 4)  $f(-x) = 1/f(x)$ .

8. Расстояние между точками  $A(13; -1)$  и  $B(-2; 7)$  равно:

Ответы: 1) 11, 2) 7, 3) 17, 4)  $10\sqrt{2}$ .

9. Если ряд сходится, то его общий член  $a_n$  при  $n \rightarrow \infty$  стремится к ...

Ответы: 1)  $\infty$ , 2) 0, 3) 1, 4) -1.

10. В урне 10 шаров: 3 красных, 5 синих и 2 белых. Какова вероятность вынуть цветной шар, если вынимается один шар?

### Типовой экзаменационный билет № 0

1. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Исследование функции на непрерывность.

2. Основные теоремы теории вероятностей. Теорема сложения и умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

3. Задача к билету

а) Вычислить определенный интеграл  $\int_0^4 (3x - e^{\frac{x}{4}}) dx$

б) Найти  $A^{-1}$ , если

$$A = \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 3 & -3 \end{vmatrix}$$

в) Найти уравнение прямой, проходящей через две точки:  $(-1; 2)$  и  $(2; 1)$ .

Утверждены на заседании кафедры ЕНД Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Экзаменатор \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**Оценочные средства закрытого и открытого типа для целей текущего контроля  
и промежуточной аттестации**

**ОК-10 способностью к познавательной деятельности**

*Задания закрытого типа:*

**1. Установите соответствие**

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1. первый замечательный предел; | а. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$                        |
| 2. второй замечательный предел; | б. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$   |
| 3. правило Лопиталья;           | в. $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f'(x)}{g'(x)}$ |
|                                 | г. $f'(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$                      |

*Правильный ответ: 1-б, 2-а, 3-в*

**2. Если функция  $y = f(x)$  определена и непрерывна в окрестности точки  $x_0$ , то:**

1. приращение функции в точке  $x_0$
2. производная функции в точке  $x_0$
3. дифференциал функции

а.  $dy = f'(x)dx$

б.  $\Delta y = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)$

в.  $dy = \frac{f'(x)}{dx}$

г.  $f'(x_0) = \lim_{\Delta y \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta y}$

д.  $f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$

*Правильный ответ: 1-б, 2-д, 3-а*

**3. При  $x \rightarrow 1$  указать все верные утверждения:**

1.  $\sin x \sim x$ ;
2.  $\sin(x - 1) \sim (x - 1)$ ;
3.  $\sin(x + 1) \sim (x + 1)$ ;
4.  $\operatorname{tg}(x - 1) \sim (x - 1)$

*Правильный ответ: 2,4*

**4. Для функции  $1/(x-2)$  точка  $x=2$  является точкой ...:**

1. разрыва 1-го рода типа "скачок",
2. устранимого разрыва,
3. не бесконечного разрыва 2-го рода,
4. бесконечного разрыва 2 рода

*Правильный ответ: 4*

**5. Достаточным условием выпуклости вверх графика функции  $f(x)$  в интервале является ...**

1.  $f'(x) > 0$ ;
2.  $f'(x) < 0$ ;
3.  $f''(x) > 0$ ;

4.  $f''(x) < 0$ ;

Правильный ответ: 4

Задания открытого типа:

1.  $F'(x) = f(x)$ .  $\int_a^b f(x) dx = \dots$  \_\_\_\_\_

Правильный ответ:  $F(b) - F(a)$ ;

2. Если событие А происходит тогда и только тогда, когда происходит событие В, то их называют \_\_\_\_\_

Правильный ответ: равносильными

3. Если появление одного из событий не исключает появления другого в одном и том же испытании, то такие события называются \_\_\_\_\_

Правильный ответ: совместными

4. Вероятность суммы двух несовместных событий А и В вычисляется по формуле \_\_\_\_\_

Правильный ответ:  $P(A+B) = P(A) + P(B)$

5. Вероятность любого события есть неотрицательное число, не превосходящее \_\_\_\_\_

Правильный ответ: 1

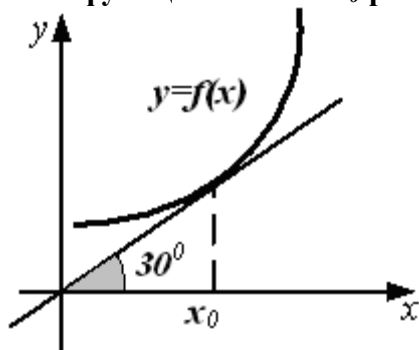
6. Среднее значение дискретной случайной величины называется \_\_\_\_\_

Правильный ответ: медианой

7. Если случайная величина распределена по нормальному закону, то эта случайная величина является случайной величиной \_\_\_\_\_ типа

Правильный ответ: непрерывного

8. График функции  $y=f(x)$  изображен на рисунке. Тогда значение производной этой функции в точке  $x_0$  равно \_\_\_\_\_



Правильный ответ:  $\frac{\sqrt{3}}{3}$

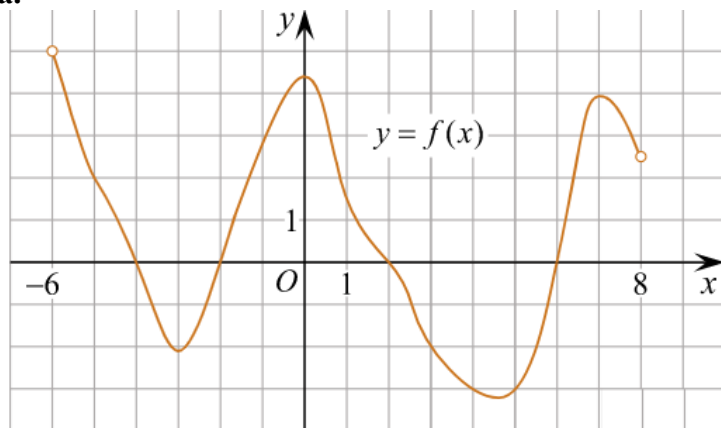
9. Множество первообразных функции  $f(x) = \sin 2x$  имеет вид \_\_\_\_\_

Правильный ответ:  $-\frac{1}{2} \cos 2x + C$

10. Закон движения материальной точки имеет вид  $x(t)=1+7t+10t^2$ , где  $x(t)$  – координата точки в момент времени  $t$ . Тогда скорость точки при  $t=1$  равна \_\_\_\_\_

Правильный ответ: 27

11. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ , определенной на интервале  $(-6; 8)$ . Определите количество целых точек, в которых производная функции положительна.



Правильный ответ: 4

12. Два тела начали двигаться одновременно из одной точки в одном направлении по прямой. Первое тело движется со скоростью  $v = (6t^2+2t)$  м/с, второе – со скоростью  $v^2=(4t+5)$  м/с. Через 5 с они окажутся на расстоянии \_\_\_\_\_ метров друг от друга.

Правильный ответ: 200

13. Засоренность семян сорняками составляет 0,2%. Вероятность того, что из 1000 отобранных семян 5 являются семенами сорняков равна \_\_\_\_\_%. Ответ округлить до целого.

Правильный ответ: 4

14. Мода вариационного ряда 2, 3, 5, 5, 5, 6, 6, 7 равна \_\_\_\_\_

Правильный ответ: 5

15. Пусть  $X$  – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| $X$ | -1  | 5   |
| $P$ | 0,1 | 0,9 |

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно \_\_\_\_\_

Правильный ответ: 4,4

**ПК-22 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач**

Задания закрытого типа:

1. Укажите формулы, которые носят название второго замечательного предела.

1.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$

2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$
3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = 1$
4.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} = e$
5.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (1+x)^{\frac{1}{x}} = e$
6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (1+x)^{\frac{1}{x}} = 1$

*Правильный ответ: 1,4*

**2. Укажите условие, которое должно выполняться, чтобы по определению функция была непрерывна в некоторой точке.**

1. существует предел функции в этой точке, и он равен значению функции в этой точке;
2. оба односторонних предела функции в этой точке существуют и равны между собой;
3. предел функции справа в этой точке существует и равен значению функции в этой точке;
4. предел функции слева в этой точке существует и равен значению функции в этой точке;
5. нет верного ответа.

*Правильный ответ: 1*

**3. Укажите верное определение производной функции  $y=f(x)$  в точке  $x_0$ .**

1.  $f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$
2.  $f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x) + f(x_0)}{\Delta x}$
3.  $f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(\Delta x) - f(x_0)}{\Delta x}$
4.  $f'(x_0) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(\Delta x) + f(x_0)}{\Delta x}$
5. Верного ответа нет

*Правильный ответ: 1*

**4. Установите соответствие**

1.  $(tgx)' = \dots$
2.  $(ctgx)' = \dots$
3.  $(arcsinx)' = \dots$
4.  $(arccosx)' = \dots$

А.  $-\frac{1}{1+x^2}$

Б.  $\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$

В.  $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

Г.  $-\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$

Д.  $\frac{1}{\sin^2 x}$

Е.  $\frac{1}{\cos^2 x}$

Ж.  $-\frac{1}{\sin^2 x}$

З.  $\frac{1}{\cos^2 x}$

*Правильный ответ: 1-Е, 2-Ж, 3-В, 4-Г*

**5. Установите соответствие**

1.  $\int \sin x dx = \dots$

2.  $\int \cos x dx = \dots$
3.  $\int \operatorname{tg} x dx = \dots$
4.  $\int \operatorname{ctg} x dx = \dots$ 
  - А.  $-\ln|\cos x| + c$
  - Б.  $\ln|\cos x| + c$
  - В.  $-\ln|\sin x| + c$
  - Г.  $\ln|\sin x| + c$
  - Д.  $\frac{1}{\sin^2 x} + c$
  - Е.  $\frac{1}{\cos^2 x} + c$
  - Ж.  $\sin x + c$
  - З.  $-\cos x + c$

*Правильный ответ: 1-З, 2-Ж, 3-А, 4-Г*

*Задания открытого типа:*

1. В урне 200 билетов. Из них 10 выигрышных. Вероятность того, что первый вынутый билет окажется выигрышным равна \_\_\_\_%.

*Правильный ответ: 5*

2. 15% всех мужчин и 5 % всех женщин – дальтоники. Наугад выбранное лицо оказалось дальтоником. Вероятность того, что это мужчина, равна (число мужчин и женщин считается одинаковым) \_\_\_\_%

*Правильный ответ: 75*

3. Случайная величина  $X$  задана рядом распределения:

|       |     |     |     |     |
|-------|-----|-----|-----|-----|
| $X_i$ | -2  | 0   | 1   | 3   |
| $p_i$ | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 0,2 |

Математическое ожидание равно \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: 0,9*

4. Точки, в которых производная равна нулю или не существует, называются \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: критическими*

5. Точки максимума и минимума называются точками \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: экстремума*

6. Вертикальной асимптотой графика функции  $y = \frac{4-x}{x+1}$  является прямая  $x =$  \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: -1*

7. График нечетной функции симметричен относительно \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: начала координат*

8. Для проверки на всхожесть было посеяно 2000 семян, из которых 1700 проросло. Сколько семян в среднем взойдет из каждой тысячи посеянных?

*Правильный ответ: 850*

9. Лампочки изготавливаются независимо друг от друга. В среднем одна лампочка из тысячи оказывается бракованной. Вероятность того, что из двух взятых наугад лампочек окажутся исправными обе, равна \_\_\_\_\_

*Правильный ответ: 0,998*

10. Функция, аргументом которой является другая функция является \_\_\_\_\_  
*Правильный ответ: сложной*
11. Совокупность всех первообразных функции  $y = f(x)$  называется \_\_\_\_\_  
*Правильный ответ: неопределенным интегралом*
12. Произведение постоянной на бесконечно малую величину есть величина \_\_\_\_\_  
*Правильный ответ: бесконечно малая*
13. Функция  $y = f(x)$ , заданная на симметричном относительно начала координат множестве  $X$ , называется четной, если для любого  $x \in X$  выполняется равенство \_\_\_\_\_  
*Правильный ответ:  $f(-x) = f(x)$*
14. Случайные события, которые в единичном испытании не могут произойти одновременно называются \_\_\_\_\_  
*Правильный ответ: несовместимыми*
15. График меняет направление выпуклости в точке \_\_\_\_\_ графика функции  
*Правильный ответ: перегиба*

#### **5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыка и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений, навыков и (или) опыта деятельности, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К текущему контролю относятся проверка знаний, умений, навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, решение задач, деловая игра, круглый стол, тестирование (письменное или компьютерное), ответы (письменные или устные) на теоретические вопросы, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, выполнение контрольных работ;
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций, рабочих тетрадей и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самостоятельной работы, по имеющимся задолженностям.

На первых занятиях преподаватель выдает студентам график контрольных мероприятий текущего контроля.

## График контрольных мероприятий текущего контроля по дисциплине

| № и наименование темы контрольного мероприятия | Формируемая компетенция | Этап формирования компетенции | Форма контрольного мероприятия                                   | Срок проведения контрольного мероприятия |
|--|-------------------------|-------------------------------|--|--|
| Раздел 1 «Линейная алгебра»                    | ОК-10, ПК-22            | 1 этап                        | опрос<br>решение задач   | Сессия №1 /1-е занятие                   |
| Раздел 1 «Линейная алгебра»                    | ОК-10, ПК-22            | 1 этап                        | опрос<br>решение задач   | Сессия №1 /2-е занятие                   |
| Раздел 2 «Векторная алгебра»                   | ОК-10, ПК-22            | 1 этап                        | опрос<br>решение задач   | Сессия №1 / 3-е занятие                  |
| Раздел 2 «Векторная алгебра»                   | ОК-10, ПК-22            | 2 этап                        | опрос<br>решение задач   | Сессия №1 / 4-е занятие                  |
| Раздел 3 «Аналитическая геометрия»             | ОК-10, ПК-22            | 3 этап                        | письменная работа  | Сессия №1 / 5-е занятие                  |
| Раздел 4 «Математический анализ»               | ОК-10, ПК-22            | 1 этап                        | устный опрос, решение задач и примеров                           | Сессия №1 / 6-е занятие                  |
| Раздел 4 «Математический анализ»               | ОК-10, ПК-22            | 1 этап                        | устный опрос, решение задач и примеров                           | Сессия №1 /7-е занятие                   |
| Раздел 4 «Математический анализ»               | ОК-10, ПК-22            | 2 этап                        | устный опрос, решение задач и примеров                           | Сессия №1 /8е занятие                    |
| Раздел 4 «Математический анализ»               | ОК-10, ПК-22            | 1 этап                        | устный опрос, диктант по формулам решение задач и примеров       | Сессия №2 /9-е занятие                   |
| Раздел 4 «Математический анализ»               | ОК-10, ПК-22            | 1,2 этап                      | устный опрос, решение задач и примеров<br>индивидуальное задание | Сессия №2 /10-е занятие                  |
| Раздел 4 «Математический анализ»               | ОК-10, ПК-22            | 3 этап                        | письменная работа  | Сессия №2 /11-е занятие                  |
| Раздел 4 «Математический анализ»               | ОК-10, ПК-22            | 1 этап                        | устный опрос, решение задач и примеров                           | Сессия №2 /12-е занятие                  |
| Раздел 5 «Дифференциальные уравнения»          | ОК-10, ПК-22            | 2 этап                        | устный опрос, решение задач и примеров                           | Сессия №2 /13-е занятие                  |
| Раздел 5 «Дифференциальные уравнения»          | ОК-10, ПК-22            | 3 этап                        | Письменная работа  | Сессия №2 /14-е занятие                  |
| Раздел 6 «Теория вероятностей»                 | ОК-10, ПК-22            | 1,2                           | устный опрос, решение задач и примеров                           | Сессия №2/15-е занятие                   |



|                                |              |        |   |                         |
|--------------------------------|--------------|--------|---|-------------------------|
| Раздел 6 «Теория вероятностей» | ОК-10, ПК-22 | 3 этап | устный опрос, решение задач и примеров<br>индивидуальное задание<br>письменная работа | Сессия №2 /16-е занятие |
|--------------------------------|--------------|--------|---|-------------------------|

**Устный опрос** – наиболее распространенный метод контроля знаний студентов, предусматривающий уровень овладения компетенциями, в т. ч. полноту знаний теоретического контролируемого материала.

При устном опросе устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.

Устный опрос по дисциплине проводится на основании самостоятельной работы студента по каждому разделу. Вопросы представлены в планах лекций по дисциплине.

Различают фронтальный, индивидуальный и комбинированный опрос. *Фронтальный* опрос проводится в форме беседы преподавателя с группой. Он органически сочетается с повторением пройденного, являясь средством для закрепления знаний и умений. Его достоинство в том, что в активную умственную работу можно вовлечь всех студентов группы. Для этого вопросы должны допускать краткую форму ответа, быть лаконичными, логически увязанными друг с другом, даны в такой последовательности, чтобы ответы студентов в совокупности могли раскрыть содержание раздела, темы. С помощью фронтального опроса преподаватель имеет возможность проверить выполнение студентами домашнего задания, выяснить готовность группы к изучению нового материала, определить сформированность основных понятий, усвоение нового учебного материала, который только что был разобран на занятии. Целесообразно использовать фронтальный опрос также перед проведением практических работ, так как он позволяет проверить подготовленность студентов к их выполнению.

Вопросы должны иметь преимущественно поисковый характер, чтобы побуждать студентов к самостоятельной мыслительной деятельности.

*Индивидуальный* опрос предполагает объяснение, связные ответы студентов на вопрос, относящийся к изучаемому учебному материалу, поэтому он служит важным средством развития речи, памяти, мышления студентов. Чтобы сделать такую проверку более глубокой, необходимо ставить перед студентами вопросы, требующие развернутого ответа.

Вопросы для индивидуального опроса должны быть четкими, ясными, конкретными, емкими, иметь прикладной характер, охватывать основной, ранее пройденный материал программы. Их содержание должно стимулировать студентов логически мыслить, сравнивать, анализировать сущность явлений, доказывать, подбирать убедительные примеры, устанавливать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и этим способствовать объективному выявлению знаний студентов. Вопросы обычно задают всей группе и после небольшой паузы, необходимой для того, чтобы все студенты поняли его и приготовились к ответу, вызывают для ответа конкретного студента.

Для того чтобы вызвать при проверке познавательную активность студентов всей группы, целесообразно сочетать индивидуальный и фронтальный опрос.

Длительность устного опроса зависит от учебного предмета, вида занятий, индивидуальных особенностей студентов.

В процессе устного опроса преподавателю необходимо побуждать студентов использовать при ответе схемы, графики, диаграммы.

Заключительная часть устного опроса – подробный анализ ответов студентов. Преподаватель отмечает положительные стороны, указывает на недостатки ответов, делает вывод о том, как изучен учебный материал. При оценке ответа учитывает его правильность и полноту, сознательность, логичность изложения материала, культуру речи, умение увязывать теоретические положения с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

### Критерии и шкалы оценивания устного опроса

| Критерии оценки при текущем контроле  | Оценка                |
|---|-----------------------|
| Студент отсутствовал на занятии или не принимал участия. Неверные и ошибочные ответы по вопросам, разбираемым на семинаре   | «неудовлетворительно» |
| Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт расплывчатые ответы на вопросы. Описывая тему, путается и теряет суть вопроса. Верность суждений, полнота и правильность ответов – 40-59 %         | «удовлетворительно»   |
| Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт ответы на некоторые вопросы, то есть не проявляет достаточно высокой активности. Верность суждений студента, полнота и правильность ответов 60-79% | «хорошо»              |

|  |           |
|--|-----------|
| Студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Высокая активность студента при ответах на вопросы преподавателя, активное участие в проводимых дискуссиях. Правильность ответов и полнота их раскрытия должны составлять более 80% | «отлично» |
|--|-----------|

**Тестирование.** Основное достоинство *тестовой формы контроля* – простота и скорость, с которой осуществляется первая оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая, к тому же, реально оценить готовность к итоговому контролю в иных формах и, в случае необходимости, откорректировать те или иные элементы темы. Тест формирует полноту знаний теоретического контролируемого материала.

#### Критерии и шкалы оценивания тестов

| Критерии оценки при текущем контроле  |
|---|
| процент правильных ответов менее 40 (по 5 бальной системе контроля – оценка «неудовлетворительно»); |
| процент правильных ответов 40 – 59 (по 5 бальной системе контроля – оценка «удовлетворительно»)     |
| процент правильных ответов 60 – 79 (по 5 бальной системе контроля – оценка «хорошо»)                |
| процент правильных ответов 80-100 (по 5 бальной системе контроля – оценка «отлично»)                |

**Диктант по формулам** выполняются на практических занятиях. Диктанты включают 5 заданий. Если правильно приведены все 5 формул, то студент получает **оценку «отлично»**. Если правильно приведены 4 формулы, то студент получает **оценку «хорошо»**. Если правильно приведены 3 формулы, то студент получает **оценку «удовлетворительно»**. Если правильно приведено менее 2 формул, то студент получает **оценку «неудовлетворительно»**.

Для достижения комплексной оценки качества учебной работы обучающихся внедрена балльно-рейтинговая система оценки учебных достижений обучающихся.

Балльно-рейтинговая система оценки учебных достижений обучающихся направлена на решение следующих задач:

- повышение мотивации обучающихся к освоению образовательных программ путем более высокой дифференциации оценки их учебной работы;
- повышение уровня организации образовательного процесса в университете.

Порядок начисления баллов доводится до сведения каждого обучающегося в начале семестра изучения дисциплины.

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

- первая составляющая – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 85 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

- вторая составляющая – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 15 –баллов).

Общий балл текущего контроля складывается из следующих составляющих:

- посещаемость – студенту, посетившему все занятия, начисляется 20 баллов;

- выполнение заданий по дисциплине в течение семестра в соответствии с учебным планом. Студенту, выполнившему в срок и с высоким качеством все требуемые задания, начисляется максимально 20 баллов;

- контрольные мероприятия (тестирование, коллоквиумы) – максимальная оценка 25 баллов.

- бонусы - 20 баллов. До проведения промежуточной аттестации преподаватель может в качестве поощрения начислить обучающемуся до 20 дополнительных (бонусных) баллов за проявление академической активности в ходе изучения дисциплины, выполнение

индивидуальных заданий с оценкой «отлично», активное участие в групповой проектной работе, непосредственное участие в НИРС и т.п. Порядок начисления бонусных баллов должен быть отражен в фондах оценочных средств рабочей программы дисциплины. Начисление бонусных баллов производится на последнем занятии.

Добор баллов. В случае пропуска студентом семестрового контрольного мероприятия по уважительной причине преподаватель должен предоставить студенту возможность сдать данную тему.

Суммы баллов, набранные студентом по результатам каждого текущего контроля, заносятся преподавателем, в соответствующую форму единой ведомости, используемую в течение всего семестра, которая хранится в деканате.

Итоги текущего контроля подводятся в последний рабочий день каждого месяца изучения дисциплины, копии передаются в деканат. Оригинал ведомости хранится у преподавателя до завершения изучения дисциплины, и затем, передается в деканат. Копия ведомости хранится на кафедре.

Перевод балльных оценок в академические отметки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» по экзаменационным дисциплинам, производится по следующей шкале:

- «Отлично» - от 80 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» - от 60 до 79 баллов - теоретическое содержание курса освоено полностью, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» - от 40 до 59 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

- «Неудовлетворительно» - менее 40 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

Преподаватель ведет журнал учета данных текущего контроля, своевременно доводит до сведения студентов информацию, содержащуюся в журнале и предоставляет в деканат в последний рабочий день месяца. Итоги промежуточной аттестации вносятся преподавателем в ведомость учета итогового рейтинга по дисциплине и в обязательном порядке доводятся до сведения студентов. Деканат формирует академический рейтинг студентов в конце каждого семестра.

До проведения промежуточной аттестации всем обучающимся предоставляется возможность добора баллов с целью достижения порогового значения (40 баллов) или, при наличии документально подтвержденной уважительной причины пропусков занятий, повышения уровня оценки.

Виды контрольных мероприятий для добора баллов преподаватель устанавливает индивидуально для каждого обучающегося.

Итоговый рейтинг по дисциплине отражает качество освоения обучающимся учебного материала. Максимальная сумма баллов, которая может быть учтена в индивидуальном рейтинге обучающегося в семестре по каждой дисциплине, не может превышать 100 баллов (включая бонусные баллы).

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка докладов. Далее проводится задачное обучение, позволяющее оценить не только знания, но умения, навык и опыт применения студентов по их применению. На заключительном этапе проводится тестирование, устный опрос или письменная контрольная работа по разделу.

Промежуточная аттестация осуществляется, в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине в виде проведения экзаменационной процедуры (экзамена), выставления зачета, защиты курсовой работы.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме компьютерного тестирования или устного опроса, в форме экзамена - в устной форме.

Аттестационные испытания в форме зачета проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические занятия. Аттестационные испытания в форме устного экзамена проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, могут допускаться на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

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.

При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов компьютерного тестирования и устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

### Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме зачета

| Действие                                      | Сроки<br>заочная форма | Методика                    | Ответственный   |
|---|------------------------|-----------------------------|---|
| Выдача заданий к зачету                       | 1 занятие              | На лекциях,<br>по интернет  | Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия |
| Консультации                                  | в сессию               | На групповой консультации   | Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия |
| Зачет   | в сессию               | компьютерное тестирование   | Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия |
| Формирование оценки («зачтено»/ «не зачтено») | На зачете              | В соответствии с критериями | Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия |

### Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

| Действие                   | Сроки<br>заочная форма | Методика                    | Ответственный         |
|----------------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Выдача вопросов к экзамену | 1 занятие              | На лекциях,<br>по интернет  | Ведущий преподаватель |
| Консультации               | в сессию               | На групповой консультации   | Ведущий преподаватель |
| Экзамен                    | в сессию               | Устно по ФОС                | Ведущий преподаватель |
| Формирование оценки        | на экзамене            | В соответствии с критериями | Ведущий преподаватель |

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Основная литература   | Количество в библиотеке /ссылка на ЭБС  |
|---|---|
| Симушев, А. А. Высшая математика : учебное пособие : [16+] / А. А. Симушев, С. М. Зарбалиев, В. В. Григорьев ; ред. С. М. Зарбалиев ; Московский государственный институт международных отношений (Университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации. – Москва : Прометей, 2022. – 224 с. : граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=700984">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=700984</a> (дата обращения: 02.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00172-357-8. – Текст : электронный | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=700984">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=700984</a> |
| Балдин, К. В. Основы теории вероятностей и математической статистики : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. – 5-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 489 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500648">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500648</a> (дата обращения: 02.06.2023). – Библиогр.: с. 460-461. – ISBN 978-5-9765-2069-1. – Текст : электронный.   | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500648">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500648</a> |
| Сахарова, Л. В. Математика : учебник : [16+] / Л. В. Сахарова ;   | <a href="http://biblioclub.ru/index.ph">http://biblioclub.ru/index.ph</a>   |

|   |  |
|---|--|
| <p>Ростовский государственный экономический университет (РИНХ). – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2017. – 116 с. – Режим доступа: по подписке. –<br/> URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7972-2361-0. – Текст : электронный.</p>  | <p><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=567421">p?page=book&amp;id=567421</a></p>                             |
| <p>Рассоха, Е. Теория вероятностей : учебное пособие / Е. Рассоха, Л. Анциферова, И. Березина ; Оренбургский государственный университет, Кафедра математического анализа, Кафедра математической кибернетики. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2011. – 243 с. – Режим доступа: по подписке. –<br/> URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259309">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259309</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.</p> | <p><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259309">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259309</a></p> |
| <p>Гусак, А. А. Основы высшей математики: пособие для студентов вузов : учебное пособие : [16+] / А. А. Гусак, Е. А. Бричикова. – Минск : ТетраСистемс, 2012. – 205 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. –<br/> URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Библиогр.: с. 198. – ISBN 978-985-536-274-7. – Текст : электронный.</p>  | <p><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=111939</a></p> |
| <p><b>Дополнительная литература</b></p>   | <p><b>Количество в библиотеке /ссылка на ЭБС</b></p>   |
| <p>Демьян, Е.М. Высшая математика : учебное пособие для самостоятельной работы / Е.М. Демьян, А.Г. Мокриевич. - Персиановский: ДонГАУ, 2013. – 106 с.<br/> <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.</p>   | <p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328</a></p>                           |
| <p>Демьян, Е.М. Математический анализ : учебное пособие для самостоятельной работы / Е.М. Демьян, А.Г. Мокриевич. - Персиановский: ДонГАУ, 2012. – 105 с. -<br/> <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4332">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4332</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.</p>   | <p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4332">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4332</a></p>                           |
| <p>Дегтярь, Л.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для самостоятельной работы / Л.А. Дегтярь, А.Г. Мокриевич. - Персиановский: ДонГАУ, 2013. – 108 с. - <a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4334">http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4334</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.</p>  | <p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4334">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4334</a></p>                           |
| <p>Бакоев, С.Ю. Математическое моделирование и оптимизация в СКМ «Mathcad»: учебное пособие для самостоятельной работы / С.Ю Бакоев, А.Г. Мокриевич. - Персиановский: ДонГАУ, 2013. – 66 с. – URL <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.</p>  | <p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330</a></p>                           |
| <p>Мокриевич, А.Г. Математика в тестах : учебное пособие для самостоятельной работы и тестовой проверки знаний / А.Г. Мокриевич, С.Ю. Бакоев. – Персиановский : Донской ГАУ, 2016. – 130 с. – URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713</a> (дата обращения: 05.06.2023). – Текст : электронный.</p>   | <p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713</a></p>                           |

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

*Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.*

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых о неаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

*Методические рекомендации к практическим занятиям с практикоориентированными заданиями.*

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные опросы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пунктах 5.4 РПД.

*Выполнение индивидуальных типовых задач.*

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

*Рекомендации по работе с научной и учебной литературой*

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на практических занятиях, к контрольным работам, тестированию. Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим обучающимся.

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

**Перечень лицензионного программного обеспечения**

- MS Windows 7 OEM OLP NL
- Office Standard 2013

- Opera Свободно распространяемое ПО,
- Unreal Commander Свободно распространяемое ПО
- 7-zip Свободно распространяемое ПО
- Zoom, Свободно распространяемое ПО
- Windows XP Home
- OpenOffice Свободно распространяемое ПО

### Перечень профессиональных баз данных

1.БД INSPEC EBSCO Publishing -

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/basic?sid=e7fb50ae1091-42b7-9d26>

43e3a1eb4f4d%40sessionmgr102&vid=0&hid=107

[http://apps.webofknowledge.com/WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&SID=F51xbbgnjnOdTHHnpOs&preferencesSaved](http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=F51xbbgnjnOdTHHnpOs&preferencesSaved)

### Перечень информационных справочных систем

| Наименование ресурса  | Режим доступа   |
|---|---|
| Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области.        | <a href="http://www.don-agro.ru">http://www.don-agro.ru</a>   |
| ЭБС ФГБОУ ВО РГАЗУ "AgriLib"  | <a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>   |
| ЭБС издательства «Лань»   | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>   |
| ЭБС «Юрайт»   | <a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>   |
| ЭБС «Университетская библиотека онлайн»   | <a href="http://www.biblioclub.ru">www.biblioclub.ru</a>  |
| Электронный ресурс «Консультант Плюс: Электронная библиотека студента»                        | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>   |
| Федеральный портал "Российское образование"   | <a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>   |
| Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов                                      | <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>   |
| Общероссийский математический портал  | <a href="http://www.mathnet.ru">http://www.mathnet.ru</a>   |
| Федеральная интернет-библиотека видеолекций лучших лекторов ведущих ВУЗов России Лекториум ТВ | <a href="http://www.lektorium.tv/">http://www.lektorium.tv/</a>   |
| Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru  | <a href="http://univertv.ru/">http://univertv.ru/</a>   |
| Mathcad-справочник по высшей математике asp   | <a href="http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp">http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp</a> |

### 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

**Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.



**Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

**Помещение для самостоятельной работы** – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

#### Оснащенность и адрес помещений

| Наименование помещений   | Адрес (местоположение) помещений  |
|--|---|
| <p>Аудитория № 74 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, аудиторная доска, мойка).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования (аудио система, проекционный экран, проектор, персональный компьютер), учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам - галерея портретов физиков, музей физических приборов, виртуальная лаборатория физики.</p> <p>MS Windows 7 OEM OLP NL Legalization GetGenuinew COA Счет № 1834 от 16.03.2010 ООО «Южная Софтверная компания»; Office Standard 2013 Лицензия № 64009631 от 28.08.2014 OPEN 94014224ZZE1608 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Unreal Commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; <b>Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022</b> между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО</p> | <p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27</p> |
| <p>Аудитория № 73 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, аудиторная доска).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования (телевизор), учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам - таблицы</p>  | <p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27</p> |
| <p>Аудитория № 2 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска меловая (1)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - проектор (1), ноутбук (переносной); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстра-</p>  | <p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27</p> |

|   |   |
|---|---|
| <p>ции, соответствующие рабочим программам дисциплин (переносное).</p>  |   |
| <p>Аудитория № 77 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, аудиторная доска).</p> <p>Технические средства обучения: учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам - таблицы</p>   | <p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27</p> |
| <p>Аудитория № 82 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска меловая (1), трибуна (1)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - ноутбуки (переносной), проектор, проекционный экран; учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам.</p> <p>Windows XP Home Счет № 1796 от 24.05.2007 ОООфирма «МагНет» Edition Russian (ОЕМ); OpenOffice Свободно распространяемое ПО лицензия Apache License 2.0, LGPL 2; LibreOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия MozillaPublicLicense; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Linux Свободно распространяемое ПО, лицензия GNUGeneralPublicLicense; <a href="#">Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022</a> между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»</p>  | <p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27</p> |
| <p>Кабинет № 45 Помещение для самостоятельной работы (электронный читальный зал), укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.</p> <p>Windows 8.1 Лицензия №65429551 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2013 Лицензия № 65429549 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 Microsoft Volume Licensing Service Center; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое ПОYandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «АС «Нагрузка» Договор 8630 от 04.10.2021 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС Деканат Договор №6712 от 30.01.2020 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС«Планы» Договор <a href="#">№576-22 от 11.11.2022 г</a> между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Система контент –фильтрации SkyDNS (SkyDNS агент) Договор №Ю-05284 от 13.09.2021г. ООО «СкайДНС»; <a href="#">Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022</a> между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License</p> | <p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27</p> |

|  |  |
|--|--|
| <p>Аудитория № 98 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания (дистиллятор, холодильник, вытяжной шкаф, газовые горелки, шкаф для реактивов и лабораторной посуды, кондуктометр, рН-метр).</p>   | <p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27</p>        |
| <p>Аудитория № 96 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания (столы, шкафы, сушильный шкаф, вытяжной шкаф)</p>  | <p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27</p>        |
| <p>Аудитория № 102 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания (столы, шкафы, вытяжка, камера для электрофореза, шкаф сушильный, термостат, фотоэлектроколориметр, весы торсионные, центрифуга (малая и большая), калориметр).</p>   | <p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27</p>        |
| <p>Аудитория № 104 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания (водонагреватель электрический, дистиллятор).</p>   | <p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27</p>        |
| <p>Аудитория №106 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания (рефрактометр, весы электронные, весы технические, холодильник, вытяжной шкаф, столы для хранения растворов)</p>   | <p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27</p>        |
| <p>Аудитория № 235 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Укомплектовано специализированной мебелью (стол, шкафы, сейф) для хранения оборудования (ноутбук (переносной), проектор (переносной), проекционный экран (переносной)).и техническими средствами для его обслуживания.<br/>Windows 10 Pro Лицензия №66160039 от 11.12.2015<br/>OPEN 96166559ZZE1712 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2016 Лицензия № 66241795 от 28.12.2015<br/>OPEN 96248131ZZE1712 от Microsoft Volume Licensing Service Center; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор №576-22 от 11.11.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</p> | <p>Россия, 346493, Ростовская область, Октябрьский район, пос. Персиановский, ул. Школьная, дом № 4.</p> |