

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.  
«26» марта 2024 г.  
М.П.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Математика

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Направление подготовки   | <b>38.03.07 Товароведение</b>  |
| Направленность программы | <b>Товароведение и экспертиза в сфере производства и обращения сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров</b> |
| Форма обучения           | <b>заочная</b>   |

#### Программа разработана:

Мокриевич А.Г. \_\_\_\_\_ доцент \_\_\_\_\_ канд. тех. наук \_\_\_\_\_ доцент \_\_\_\_\_  
(подпись) (должность) (степень) (звание)

#### Рекомендовано:

Заседанием кафедры \_\_\_\_\_ естественнонаучных дисциплин  
протокол заседания от 20.03.2024 г. № 8 Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Баленко Е.Г.  
(подпись)

п. Персиановский, 2024 г.

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

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

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способностью применить знания естественнонаучных дисциплин для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров (ОПК-5).

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение, направленность Товароведение и экспертиза в сфере производства и обращения сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров представлены в таблице.

| Планируемые результаты обучения<br>(этапы формирования компетенций)  | Компетенция |
|--|-------------|
| <b>Знание</b>  |             |
| - Знать понятие о матрице, виды матриц, определение обратной матрицы, свойства обратной матрицы, понятие о ранге матрицы, понятие об определителе матрицы, свойства определителей; правило Крамера для решения СЛАУ; матричный метод решения СЛАУ; метод Гаусса; различные виды уравнений прямых на плоскости; уравнения линий второго порядка; понятие предела функции в точке; понятие непрерывности функции; понятия производной и дифференциала функции; схемы исследования функций; понятие частной производной; понятия неопределённого и определённого интегралов; понятие дифференциального уравнения; основные типы дифференциальных уравнений первого и второго порядка; понятия числового ряда; понятие степенного ряда; виды случайных событий, классическое определение вероятности; основные формулы комбинаторики; теоремы сложения и умножения вероятностей; виды случайных величин; числовые характеристики случайных величин; функции распределения вероятностей непрерывной случайной величин; нормальный закон распределение; выборочный метод математической статистики; элементы теории корреляции; формы записи задач линейного программирования; базисные и опорные решения СЛАУ; алгоритмы отыскания базисных и опорных решений СЛАУ; алгоритм нахождения начального опорного плана задачи линейного программирования; алгоритм нахождения оптимального опорного плана задачи линейного программирования; признак разрешимости транспортной задачи; способы отыскания исходного опорного плана транспортной задачи; свойства опорных планов транспортной задачи; метод потенциалов. | ОПК-5       |
| <b>Умение</b>  |             |
| - Уметь выполнять действия над матрицами; находить матрицу, обратную данной; находить ранг матрицы; применять различные методы решения СЛАУ; находить скалярное, векторное, смешанное произведение векторов; выбирать метод решения типовой задачи; находить пределы функций; находить производные элементарных функций; исследовать функции; находить частные производные;  | ОПК-5       |

| <b>Планируемые результаты обучения<br/>(этапы формирования компетенций)</b>  | <b>Компетенция</b> |
|--|--------------------|
| <p>находить экстремумы функций двух переменных; находить неопределенные интегралы; вычислять определенные интегралы; решать обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка; решать линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами; устанавливать сходимость числовых и степенных рядов; находить вероятности события; находить числовые характеристики случайных величин; находить числовые характеристики выборки; находить вероятность попадания случайной величины в заданный интервал; проверять гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности; выполнять математическую обработку выборочных данных; находить выборочные уравнения регрессии и коэффициент корреляции; выполнять преобразование задачи линейного программирования из канонической формы записи в симметричную форму записи и наоборот; находить начальный опорный план задачи линейного программирования; находить оптимальный опорный план задачи линейного программирования; решать транспортные задачи; решать задачи условной оптимизации.</p> |                    |
| <p><b>Навык</b></p>  |                    |
| <p>– Владеть навыками работы с учебной и учебно-методической литературой; навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками применения методов и приемов постановки и решения задач по основным разделам математики.</p> <p>– Получить начальные навыки разработки математических моделей для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров.</p>   | <p>ОПК-5</p>       |
| <p><b>Опыт деятельности</b></p>  |                    |
| <p>– Получить опыт разработки простейших математических моделей в практической деятельности</p>  | <p>ОПК-5</p>       |

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

| Семестр                                       | Трудоем-<br>кость<br>З.Е. / час. | Контактная работа с преподавателем |                              |  | Самостояте<br>льная<br>работа,<br>час. | Форма<br>промежуточной<br>аттестации<br>(экз./зачет с<br>оценк./зачет) |
|---|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------|--|--|--|
|   |                                  | Лекций,<br>час.                    | Практич.<br>занятий,<br>час. | Контактная<br>работа на<br>промежуточную<br>аттестацию, час. |  |  |
| <b>заочная форма обучения 2020 год набора</b> |                                  |                                    |                              |  |  |  |
| 1   | 3/108                            | 4                                  | 6                            | 0,2  | 97,8                                   | зачёт  |
| 2   | 4/144                            | 6                                  | 8                            | 0,2  | 129,8                                  | зачёт  |
| 3   | 3/108                            | 6                                  | 8                            | 1,3  | 92,7                                   | экзамен  |

**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 10 разделов:

| <b>Структура дисциплины</b>   |  |
|---|--|
| Раздел 1 «Линейная алгебра»   | Раздел 2 «Векторная алгебра»   |
| Раздел 3 «Аналитическая геометрия»  | Раздел 4 «Предел функции»  |
| Раздел 5 «Дифференцирование функций»  | Раздел 6 «Интегралы, дифференциальные уравнения и ряды»              |
| Раздел 7 «Элементы теории вероятностей»   | Раздел 8 «Основы математической статистики»                          |
| Раздел 9. «Линейная оптимизация с ограничениями. Задача линейного программирования» | Раздел 10. «Оптимальное распределение ресурсов. Транспортная задача» |

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

| № | Наименован<br>ие раздела<br>(темы)<br>дисциплины | Краткое<br>содержание<br>раздела  | Кол-во часов/<br>форма обучения |  |
|---|--|---|---------------------------------|--|
|   |  |   | заочно                          |  |
|   |  |   | 2020                            |  |
|   |  | Матрицы,<br>транспонирование<br>матрицы и его<br>свойства.<br>Симметричные<br>матрицы. Ранг<br>матрицы. Определение<br>и элементарные<br>свойства<br>определителей.<br>Определитель | 0,6                             |  |

|   |  |  |     |  |
|---|--|--|-----|--|
| 1 | <b>Раздел 1<br/>«Линейная<br/>алгебра»</b> | произведения матриц.<br>Разложение<br>определителя по<br>строке (столбцу).<br>Вычисление<br>определителей с<br>помощью<br>элементарных<br>преобразований.<br>Правило Крамера.                            |     |  |
|   |  | Обратная матрица.<br>Признаки<br>существования<br>обратной матрицы.<br>Вычисление обратной<br>матрицы с помощью<br>элементарных<br>преобразований и с<br>помощью союзной<br>(присоединенной)<br>матрицы. | 0,4 |  |
|   |  | Исследование систем<br>линейных уравнений.<br>Теорема Кронекера-<br>Капелли. Решение<br>систем линейных<br>уравнений методом<br>элементарных<br>преобразований<br>(методы Гаусса и<br>Жордана).          | 0,4 |  |
|   |  | Модель<br>многоотраслевой<br>экономики Леонтьева.  | 0,4 |  |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Краткое содержание раздела   | Кол-во часов/форма обучения |  |
|---|--|--|-----------------------------|--|
|   |  |  | заочно                      |  |
|   |  |  | 2020                        |  |
|   |  | критерии продуктивности модели Леонтьева. Применение математических моделей для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров.   |                             |  |
|   |  | Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая форма записи. Модуль и аргумент. Экспонента от комплексного числа, формула Эйлера.  | 0,4                         |  |
| 2 | <b>Раздел 2 «Векторная алгебра»</b>    | Геометрические векторы. Определение геометрических векторов, линейные операции, линейно зависимые и линейно независимые системы векторов, базисы, координаты вектора. Метод координат. Прямоугольные координаты на плоскости и в пространстве. Действия с векторами в координатах. | 0,4                         |  |
|   |  | Умножения геометрических векторов. Скалярное произведение, определение и формула в ортонормированном базисе. Векторное и смешанное   | 0,4                         |  |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины        | Краткое содержание раздела   | Кол-во часов/ форма обучения |  |
|---|---|--|------------------------------|--|
|   |   |  | заочно                       |  |
|   |   |  | 2020                         |  |
|   |   | произведение, определение, формулы геометрические приложения.  |                              |  |
| 3 | <b>Раздел 3<br/>«Аналитическая геометрия»</b> | Расстояние между точками, деление отрезка в заданном отношении. Понятие об уравнении линий и поверхностей. Различные формы записи уравнения прямой на плоскости.                                   | 0,4                          |  |
|   |   | Уравнения плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Основные задачи на плоскость и прямую в пространстве.  | 0,4                          |  |
|   |   | Кривые второго порядка. Общий вид уравнения второго порядка, инварианты. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Определение вида кривой по уравнению. Полярные координаты на плоскости.          | 0,4                          |  |
| 4 | <b>Раздел 4<br/>«Предел функции»</b>          | Введение. Основные понятия математического анализа. Множества, операции над множествами. Понятие функции. Область определения функции. Способы задания функций. Обратная функция. Сложная функция. | 0,4                          |  |
|   |   | Предел последовательности. Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно   | 0,4                          |  |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Краткое содержание раздела   | Кол-во часов/ форма обучения |  |
|---|--|--|------------------------------|--|
|   |  |  | заочно                       |  |
|   |  |  | 2020                         |  |
|   |  | большие и бесконечно малые величины.<br>Основные теоремы определенах.<br>Виды неопределенностей.<br>Примеры.   |                              |  |
|   |  | Специальные пределы.<br>Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва. Исследование функции на непрерывность. Примеры.<br>Применение исследования функций для организации торговых технологических процессов и обеспечения качества товаров. | 0,4                          |  |
| 5 | Раздел 5 «Дифференцирование функций»   | Определение производной функции. Правила дифференцирования функций. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Экономический смысл производной. Примеры.  | 0,4                          |  |
|   |  | Дифференцирование неявных и параметрических функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Дифференциал функции и его применение в приближенных  | 0,4                          |  |



| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Краткое содержание раздела  | Кол-во часов/ форма обучения |      |
|---|--|---|------------------------------|------|
|   |  |   | заочно                       | 2020 |
|   |  | вычислениях. Правило Лопиталя.  |                              |      |
|   |  | Исследование поведения функций и построения графиков. Возрастаение и убывание функции. Максимум и минимум функции. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба. Асимптоты кривой. Общая схема исследования функций. Использование аппарата исследования функций для организации торговых технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров. Примеры. | 0,4                          |      |
|   |  | Функции нескольких переменных. Геометрическая интерпретация. Частные производные 1-го и 2-го порядка. Полный дифференциал. Дифференцирование сложной и неявной функции. Частные производные высших порядков. Примеры.   | 0,4                          |      |
|   |  | Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Схема исследования.  | 0,4                          |      |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины                         | Краткое содержание раздела  | Кол-во часов/ форма обучения |  |
|---|--|---|------------------------------|--|
|   |  |   | заочно                       |  |
|   |  |   | 2020                         |  |
|   |  | Скалярное поле. Линии уровня.<br>Производная по направлению.<br>Градиент. Примеры.  |                              |  |
| 6 | <b>Раздел 6 «Интегралы, дифференциальные уравнения и ряды»</b> | Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Простейшие приемы интегрирования. Замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций. Примеры.                                     | 0,4                          |  |
|   |  | Определенный интеграл. Определение интеграла как предела интегральной суммы. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов с помощью замены переменной и интегрирование по частям. Простейшие приложения определенного интеграла. Применение определенного интеграла в экономике. | 0,4                          |  |
|   |  | Дифференциальные уравнения (Д.у.) Общие понятия и определения. Д.у. с разделяющимися  | 0,4                          |  |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Краткое содержание раздела   | Кол-во часов/ форма обучения |  |
|---|--|--|------------------------------|--|
|   |  |  | заочно                       |  |
|   |  |  | 2020                         |  |
|   |  | переменными. Примеры. Однородные д.у. первого порядка и уравнения, сводящиеся к ним. Линейные д.у. первого порядка. Простейшие д.у. высших порядков. Понижение порядка д.у. Примеры.   |                              |  |
|   |  | Линейные однородные д.у. второго порядка с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные уравнения второго порядка. Применение дифференциальных уравнений для организации торговых технологических процессов. Примеры.   | 0,4                          |  |
|   |  | Последовательности и ряды. Свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости. Признак Даламбера. Признак сравнения, интегральный и радикальный признаки Коши. Примеры. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряд Маклорена. Приложение степенных рядов в приближенных вычислениях. Примеры. | 0,4                          |  |
| 7 | <b>Раздел 7</b>                        | Основные понятия.  | 0,4                          |  |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Краткое содержание раздела   | Кол-во часов/ форма обучения |  |
|---|--|--|------------------------------|--|
|   |  |  | заочно                       |  |
|   |  |  | 2020                         |  |
|   | «Элементы теории вероятностей»         | Испытания и события. Виды случайных событий, классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Статистическая вероятность.   |                              |  |
|   |  | Теорема сложения и умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события и другие следствия теорем. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Применение вероятностных методов для организации торговых технологических процессов и обеспечения безопасности потребительских товаров. | 0,4                          |  |
|   |  | Повторение независимых испытаний. Дискретные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание, его вероятностный смысл, свойства. Дисперсия. Формулы для                              | 0,4                          |  |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Краткое содержание раздела   | Кол-во часов/ форма обучения |  |
|---|--|--|------------------------------|--|
|   |  |  | заочно                       |  |
|   |  |  | <b>2020</b>                  |  |
|   |  | вычисления, свойства.<br>Среднее квадратическое отклонение.  |                              |  |
|   |  | Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины.<br>Свойства и график функции распределения непрерывной случайной величины.<br>Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величин.<br>Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Свойства плотности распределения.<br>Вероятностный смысл плотности распределения.<br>Число-вые характеристики непрерывных случайных величин. | 0,4                          |  |
|   |  | Нормальное распределение.<br>Кривая Гаусса. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой.<br>Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины.<br>Правило трех сигм.   | 0,4                          |  |
| 8 | <b>Раздел 8 «Основы</b>                | Выборочный метод. и Генеральная  | 0,4                          |  |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Краткое содержание раздела   | Кол-во часов/ форма обучения |  |
|---|--|--|------------------------------|--|
|   |  |  | заочно                       |  |
|   |  |  | 2020                         |  |
|   | математической статистики»             | <p>выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределений. Генеральная средняя. Выборочная средняя. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия.</p>   |                              |  |
|   |  | <p>Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известном значении <math>\sigma</math>. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины при неизвестном значении <math>\sigma</math>. Применение</p> | 0,4                          |  |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Краткое содержание раздела   | Кол-во часов/ форма обучения |  |
|---|--|--|------------------------------|--|
|   |  |  | заочно                       |  |
|   |  |  | 2020                         |  |
|   |  | выборочного метода для организации торговых технологических процессов и обеспечения безопасности потребительских товаров.  |                              |  |
|   |  | Статистическая проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона ( $\chi^2$ ). Примеры математической обработки данных выборочного наблюдения. | 0,4                          |  |
|   |  | Элементы теории корреляции. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Коэффициент корреляции. Математическая  | 0,4                          |  |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины  | Краткое содержание раздела  | Кол-во часов/ форма обучения |  |
|---|---|---|------------------------------|--|
|   |   |   | заочно                       |  |
|   |   |   | 2020                         |  |
|   |   | обработка данных выборочного наблюдения.  |                              |  |
| 9 | <b>Раздел 9<br/>«Линейная оптимизация с ограничениями и. Задача линейного программирования»</b> | Классификация методов оптимизации. Примеры задач оптимизации. Линейные задачи оптимизации и линейное программирование. Основные формы записи задач линейного программирования. Применение исследования функций для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров. | 0,4                          |  |
|   |   | Базисные и опорные решения СЛАУ. Алгоритмы отыскания базисных и опорных решений СЛАУ. Решение типовых примеров.   | 0,4                          |  |
|   |   | Симплексная таблица. Алгоритм нахождения начального опорного плана задачи линейного программирования. Примеры.  | 0,4                          |  |
|   |   | Алгоритм нахождения оптимального опорного плана задачи линейного программирования. Решение типовых примеров.  | 0,4                          |  |



| №     | Наименование раздела (темы) дисциплины                                     | Краткое содержание раздела   | Кол-во часов/ форма обучения |  |
|-------|--|--|------------------------------|--|
|       |  |  | заочно                       |  |
|       |  |  | 2020                         |  |
| 10    | <b>Раздел 10 «Оптимальное распределение ресурсов. Транспортная задача»</b> | Транспортная задача. Постановка транспортной задачи. Признак разрешимости транспортной задачи. Закрытая и открытая транспортная задача. Способы отыскания исходного (начального) опорного плана транспортной задачи. | 0,4                          |  |
|       |  | Циклы. Свойства опорных планов транспортной задачи. Отыскание исходного опорного плана транспортной задачи. Примеры  | 0,4                          |  |
|       |  | Отыскание оптимального опорного плана транспортной задачи методом потенциалов. Решение типовых примеров.   | 0,6                          |  |
| Итого |  |  | 16                           |  |

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.                         | Вид текущего контроля  | Кол-во часов/ форма обучения |  |
|---|--|--|------------------------|------------------------------|--|
|   |  |  |                        | заочно                       |  |
|   |  |  |                        | 2020                         |  |
| 1 | <b>Раздел 1 «Линейная алгебра»</b>     | <i>Практическое занятие № 1.</i> Операции над матрицами. Вычисление определителей 2-го порядка. Вычисление | опрос контрольный. аб. | 0,6                          |  |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов.   | Вид текущего контроля | Кол-во часов/ форма обучения |  |
|---|--|--|-----------------------|------------------------------|--|
|   |  |  |                       | заочно                       |  |
|   |  |  |                       | 2020                         |  |
|   |  | определителей 3-го порядка. <i>Дискуссия.</i>  |                       |                              |  |
|   |  | <i>Практические занятия № 2, 3.</i><br>Отыскание обратной матрицы. Правило Крамера решения СЛАУ. Решение СЛАУ в матричной форме. <i>Мозговой штурм. Анализ конкретной ситуации</i>                   | контрольн. раб.       | 0,4                          |  |
|   |  | <i>Практическое занятие № 4.</i><br>Определение ранга матрицы. Решение СЛАУ методом Гаусса. <i>Мозговой штурм.</i>   | контрольн. раб.       | 0,4                          |  |
|   |  | <i>Практическое занятие № 5.</i><br>Решение СЛАУ методом Жордана. <i>Работа в малых группах.</i>   | контрольн. раб.       | 0,4                          |  |
|   |  | <i>Практическое занятие № 6.</i><br>Контрольная работа № 1.  |                       | 0,6                          |  |
|   |  | <i>Практическое занятие № 7.</i><br>Модель многоотраслевой экономики Леонтьева. Продуктивные модели Леонтьева. Различные критерии продуктивности модели Леонтьева. <i>Анализ конкретной ситуации</i> | опрос                 | 0,4                          |  |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины    | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов.   | Вид текущего контроля            | Кол-во часов/ форма обучения |  |
|---|---|--|----------------------------------|------------------------------|--|
|   |   |  |                                  | заочно                       |  |
|   |   |  |                                  | 2020                         |  |
|   |   | <i>Практическое занятие № 8.</i><br>Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая форма записи. Модуль и аргумент. Экспонента от комплексного числа, формула Эйлера.  | опрос диктант по формулам        | 0,4                          |  |
| 2 | <b>Раздел 2 «Векторная алгебра»</b>       | <i>Практическое занятие № 9.</i><br>Линейные операции, линейно зависимые и линейно независимые системы векторов, базисы, координаты вектора, действия с векторами в координатах.<br><i>Мозговой штурм</i>                              | диктант по формулам              | 0,4                          |  |
|   |   | <i>Практическое занятие №10.</i><br>Умножения геометрических векторов. Скалярное произведение, определение и формула в ортонормированном базисе. Векторное и смешанное произведение, определение, формулы и геометрические приложения. | опрос                            | 0,4                          |  |
| 3 | <b>Раздел 3 «Аналитическая геометрия»</b> | <i>Практическое занятие № 11.</i><br>Преобразование прямоугольных координат. Расстояние между точками, деление   | диктант по формулам<br><br>опрос | 0,4                          |  |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов.   | Вид текущего контроля                | Кол-во часов/ форма обучения |      |
|---|--|--|--------------------------------------|------------------------------|------|
|   |  |  |                                      | заочно                       |      |
|   |  |  |                                      |                              | 2020 |
|   |  | отрезка в заданном отношении.<br>Понятие об уравнении линий и поверхностей.<br>Различные формы уравнения прямой на плоскости.<br><i>Мозговой штурм</i>   |                                      |                              |      |
|   |  | <i>Практическое занятие № 12, 13.</i><br>Основные задачи на прямую линию на плоскости.<br>Уравнения плоскости.<br>Уравнения прямой в пространстве.<br>Основные задачи на плоскость и прямую в пространстве.<br><i>Анализ конкретной ситуации</i> | диктант по формулам<br>опрос         | 0,4                          |      |
|   |  | <i>Практическое занятие № 14.</i><br>Кривые второго порядка. Общий вид уравнения второго порядка, инварианты.<br>Окружность, эллипс, гипербола, парабола.<br>Определение вида кривой по уравнению.<br>Полярные координаты на плоскости.          | диктант по формулам,<br>тестирование | 0,4                          |      |
|   |  | <i>Практическое занятие № 15.</i><br>Контрольная работа № 2  |                                      | 0,4                          |      |
|   |  | <i>Практическое</i>  | опрос                                | 0,4                          |      |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины      | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов.  | Вид текущего контроля               | Кол-во часов/ форма обучения |      |
|---|---|---|-------------------------------------|------------------------------|------|
|   |   |   |                                     | заочно                       |      |
|   |   |   |                                     |                              | 2020 |
| 4 | <b>Раздел 4 «Предел функции»</b>            | занятие № 16.<br>Теория пределов. Предел функции. Бесконечно большие и бесконечно малые функции, их сравнения. Раскрытие основных видов неопределенностей.<br><i>Дискуссия.</i>   | контрольн. раб.                     |                              |      |
|   |   | <i>Практическое занятие № 17.</i><br>Специальные пределы. Исследование функций на непрерывность.  | опрос контрольн. раб.               | 0,6                          |      |
|   |   | <i>Практическое занятие № 18.</i><br>Контрольная работа № 3   |                                     | 0,4                          |      |
| 5 | <b>Раздел 5 «Дифференцирование функций»</b> | <i>Практическое занятие № 19.</i><br>Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Отыскание производных основных элементарных и сложных функций. Производные неявной и параметрической функций. <i>Дискуссия. Анализ конкретной ситуации</i> | диктант по формулам контрольн. раб. | 0,4                          |      |
|   |   | <i>Практическое занятие № 20.</i><br>Логарифмическое дифференцирование . Отыскание  | контрольн. раб.                     | 0,4                          |      |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов.  | Вид текущего контроля               | Кол-во часов/ форма обучения |             |
|---|--|---|-------------------------------------|------------------------------|-------------|
|   |  |   |                                     | заочно                       | очно-заочно |
|   |  |   |                                     | 2020                         |             |
|   |  | производных высших порядков. Правило Лопитала. Дифференциал функции. <i>Мозговой штурм.</i>   |                                     |                              |             |
|   |  | <i>Практическое занятие № 21.</i><br>Контрольная работа № 4.  |                                     | 0,6                          |             |
|   |  | <i>Практическое занятие № 22.</i><br>Исследование функций на монотонность и экстремум.<br>Исследование функций на выпуклость, вогнутость и перегиб.<br>Определение асимптот кривых.<br>Применение аппарата исследования функций для организации торговых-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров.<br>Индивидуальные задания. <i>Работа в малых группах.</i> | контрольн. раб.<br><br>тестирование | 0,4                          |             |
|   |  | <i>Практическое занятие № 23.</i><br>Дифференциальное исчисление функций нескольких   | контрольн. раб.                     | 0,4                          |             |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины                  | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов.   | Вид текущего контроля               | Кол-во часов/ форма обучения |  |
|---|---|--|-------------------------------------|------------------------------|--|
|   |   |  |                                     | заочно                       |  |
|   |   |  |                                     | 2020                         |  |
|   |   | переменных.Отыскание частных производных 1-го и 2-го порядков.<br>Частные производные сложных и неявных функций.<br>Производная по направлению.<br>Градиент функции.<br><i>Дискуссия. Анализ конкретной ситуации</i> |                                     |                              |  |
|   |   | <i>Практическое занятие № 24. Экстремум функции двух независимых производных. Мозговой штурм.</i>  | контрольн. раб. тестирование        | 0,4                          |  |
|   |   | <i>Практическое занятие № 25. Контрольная работа № 5.</i>  |                                     | 0,6                          |  |
| 6 | Раздел 6 «Интегралы, дифференциальные уравнения и ряды» | <i>Практическое занятие № 26. Интегральное исчисление функций одной переменной. Интегрирование по таблице. Простейшие приемы интегрирования. Замена переменной. Дискуссия. Работа в малых группах.</i>               | диктант по формулам контрольн. раб. | 0,6                          |  |
|   |   | <i>Практические занятия №27, № 28. Интегрирование по частям. Интегрирование функций, содержащих</i>  | опрос контрольн. раб.               | 0,4                          |  |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов.   | Вид текущего контроля    | Кол-во часов/ форма обучения |  |
|---|--|--|--------------------------|------------------------------|--|
|   |  |  |                          | заочно                       |  |
|   |  |  |                          | 2020                         |  |
|   |  | квадратный трехчлен. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций. <i>Дискуссия. Мозговой штурм.</i>  |                          |                              |  |
|   |  | <i>Практическое занятие № 29. Вычисление определенных интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Анализ конкретной ситуации</i>  | контрольн. раб.          | 0,4                          |  |
|   |  | <i>Практическое занятие № 30. Контрольная работа № 6.</i>  |                          | 0,4                          |  |
|   |  | <i>Практическое занятие № 31. Дифференциальные уравнения (д.у.) с разделяющимися переменными. Линейные д.у. первого порядка. Применение дифференциальных уравнений для организации торговых-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров. Работа в малых группах.</i> | опрос<br>контрольн. раб. | 0,4                          |  |



| № | Наименование раздела (темы) дисциплины         | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов.   | Вид текущего контроля               | Кол-во часов/ форма обучения |  |
|---|--|--|-------------------------------------|------------------------------|--|
|   |  |  |                                     | заочно                       |  |
|   |  |  |                                     | 2020                         |  |
|   |  | <i>Анализ конкретной ситуации</i>  |                                     |                              |  |
|   |  | <i>Практические занятия № 32, № 33.</i><br>Простейшие д.у. высших порядков. Понижение порядка. Линейные однородные д.у. второго порядка.<br>Неоднородные линейные д.у. второго порядка с постоянными коэффициентами.<br><i>Дискуссия. Анализ конкретной ситуации</i> | контрольн. раб.<br><br>тестирование | 0,6                          |  |
|   |  | <i>Практическое занятие № 34. Контрольная работа № 7</i>   |                                     | 0,4                          |  |
|   |  | <i>Практические занятия №35, № 36.</i><br>Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. Степенные ряды. Разложение функций в ряд Маклорена.<br>Индивидуальные задания.<br><i>Мозговой штурм. Работа в малых группах.</i>               | опрос<br><br>отчет                  | 0,4                          |  |
| 7 | <b>Раздел 7 «Элементы теории вероятностей»</b> | <i>Практическое занятие № 37. Испытания и события. Виды случайных событий, классическое оп-</i>  | опрос<br><br>контрольн. раб.        | 0,4                          |  |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов.   | Вид текущего контроля       | Кол-во часов/ форма обучения |  |
|---|--|--|-----------------------------|------------------------------|--|
|   |  |  |                             | заочно                       |  |
|   |  |  |                             | 2020                         |  |
|   |  | <p>ределение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Статистическая вероятность. Решение типовых задач. <i>Мозговой штурм.</i></p> <p><i>Анализ конкретной ситуации</i></p>   |                             |                              |  |
|   |  | <p><i>Практическое занятие № 38.</i> Теоремы сложения и умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события и другие следствия теорем. Формула полной вероятности. Формула Байеса. <i>Мозговой штурм</i></p>  | опрос<br>контрольн.<br>раб. | 0,4                          |  |
|   |  | <p><i>Практическое занятие № 39.</i> Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Некоторые законы распределения дискретных случайных величин. Решение типовых задач. <i>Дискуссия.</i></p> | опрос<br>контрольн.<br>раб. | 0,4                          |  |
|   |  | <p><i>Практическое занятие № 40.</i> Функция</p>   | опрос<br>контрольн.         | 0,4                          |  |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов.  | Вид текущего контроля    | Кол-во часов/ форма обучения |  |
|---|--|---|--------------------------|------------------------------|--|
|   |  |   |                          | заочно                       |  |
|   |  |   |                          | 2020                         |  |
|   |  | распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величин. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Решение типовых задач.<br><i>Мозговой штурм</i> | льн. раб.                |                              |  |
|   |  | <i>Практическое занятие № 41.</i> Нормальное распределение. Кривая Гаусса. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Правилотрех сигм. Решение типовых задач.<br><i>Дискуссия.</i>                      | опрос<br>контрольн. раб. | 0,6                          |  |
|   |  | <i>Практическое занятие № 42.</i> Контрольная работа № 8.   |                          | 0,4                          |  |
|   |  | <i>Практическое занятие № 43.</i>   | опрос                    | 0,4                          |  |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины             | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов.  | Вид текущего контроля  | Кол-во часов/ форма обучения |  |
|---|--|---|------------------------|------------------------------|--|
|   |  |   |                        | заочно                       |  |
|   |  |   |                        | 2020                         |  |
| 8 | <b>Раздел 8 «Основы математической статистики»</b> | <p>Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Выборочная средняя. Выборочная дисперсия. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной. Применение выборочного метода для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров. Решение типовых задач. <i>Дискуссия.</i></p> |                        |                              |  |
|   |  | <p><i>Практическое занятие № 44. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал. Доверительный</i></p>   | опр<br>ос<br>отче<br>т | 0,6                          |  |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов.  | Вид текущего контроля | Кол-во часов/ форма обучения |  |
|---|--|---|-----------------------|------------------------------|--|
|   |  |   |                       | заочно                       |  |
|   |  |   |                       | 2020                         |  |
|   |  | интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном $\sigma$ .<br>Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном $\sigma$ .<br>Решение типовых задач.<br><i>Мозговой штурм.</i><br><i>Дискуссия.</i> |                       |                              |  |
|   |  | <i>Практическое занятие № 45. Выполнение индивидуальных расчетных заданий по теме «Статистическая обработка выборочных данных». Мозговой штурм</i>  | опрос<br>отчет        | 0,4                          |  |
|   |  | <i>Практическое занятие № 46. Элементы теории корреляции. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Коэффициент корреляции. Математическая обработка данных</i>  | опрос<br>отчет        | 0,4                          |  |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины   | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов.   | Вид текущего контроля    | Кол-во часов/ форма обучения |  |
|---|--|--|--------------------------|------------------------------|--|
|   |  |  |                          | заочно                       |  |
|   |  |  |                          | 2020                         |  |
|   |  | выборочного наблюдения. Решение типовых задач. Выполнение индивидуальных расчетных заданий по теме «Корреляционный анализ». <i>Анализ конкретной ситуации</i>  |                          |                              |  |
| 9 | Раздел 9 «Линейная оптимизация с ограничениями. Задача линейного программирования» | <i>Практическое занятие № 47.</i> Линейные методы оптимизации и линейное программирование. Основные формы записи задач линейного программирования. Решение типовых примеров. Алгоритм выполнения одношага жордановых исключений. Алгоритм решения системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) в форме жордановых таблиц. Решение типовых примеров. <i>Дискуссия</i> . | опрос<br>контрольн. раб. | 0,4                          |  |
|   |  | <i>Практическое занятие № 48.</i> Базисные и опорные решения СЛАУ. Алгоритмы отыскания базисных и опорных решений СЛАУ. Решение типовых примеров.  | опрос<br>контрольн. раб. | 0,6                          |  |

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов.   | Вид текущего контроля       | 2020   |  |
|---|--|--|-----------------------------|--------|--|
|   |  |  |                             | заочно |  |
|   |  |  |                             | 2020   |  |
|   |  | Выполнение индивидуальных расчетных заданий.<br>Анализ конкретной ситуации   |                             |        |  |
|   |  | Практическое занятие № 49. Контрольная работа № 9.   |                             | 0,4    |  |
|   |  | Практическое занятие № 50. Общая идея симплексного метода решения задачи линейного программирования. Алгоритм нахождения начального опорного плана задачи линейного программирования. Решение типовых примеров.<br><i>Работа в малых группах.</i>                    | опрос<br>контрольн.<br>раб. | 0,4    |  |
|   |  | Практическое занятие № 51. Алгоритм нахождения оптимального опорного плана задачи линейного программирования. Решение задач линейного программирования. Применение задачи линейного программирования для организации торгово-технологических процессов и обеспечения | опрос<br>контрольн.<br>раб. | 0,6    |  |

| №  | Наименование раздела (темы) дисциплины                              | № и название семинаров / практических занятий / лабораторных работ / коллоквиумов.   | Вид текущего контроля | 2019, 2020 |      |
|----|---|--|-----------------------|------------|------|
|    |   |  |                       | заочно     |      |
|    |   |  |                       |            | 2020 |
|    |   | качества и безопасности потребительских товаров. Выполнение индивидуальных расчетных заданий. Анализ конкретной ситуации   |                       |            |      |
|    |   | Практическое занятие № 52. Контрольная работа № 10.  |                       | 0,4        |      |
| 10 | Раздел 10 «Оптимальное распределение ресурсов. Транспортная задача» | Практическое занятие № 53. Способы отыскания исходного (начального) опорного плана транспортной задачи. Циклы. Свойства опорных планов транспортной задачи. Решение типовых примеров. Работа в малых группах.                        | опрос<br>отчет        | 0,4        |      |
|    |   | Практическое занятие № 54. Отыскание оптимального опорного плана транспортной задачи методом потенциалов. Решение типовых примеров. Выполнение индивидуальных расчетных заданий. Работа в малых группах. Анализ конкретной ситуации. | опрос<br>отчет        | 0,6        |      |
|    |   |  |                       | 22         |      |



3.4 Содержание самостоятельной работы обучающихся по дисциплины, 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 |      |
|---|---|--|-----------------------------|------|
|   |   |  | зачно                       | 2020 |
|   |   |  |                             |      |
| 1 | <b>Раздел 1<br/>«Линейная алгебра»</b>          | Закрепление пройденного материала.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к практическим занятиям.     | 3<br>0                      |      |
| 2 | <b>Раздел 2<br/>«Векторная алгебра»</b>         | Закрепление пройденного материала.<br>Подготовка к практическим занятиям.                                      | 3<br>0                      |      |
| 3 | <b>Раздел 3<br/>«Аналитическая геометрия»</b>   | Закрепление пройденного материала.<br>Выполнение домашнего задания.<br><br>Подготовка к практическим занятиям. | 3<br>2                      |      |
| 4 | <b>Раздел 4<br/>«Предел функции»</b>            | Закрепление пройденного материала.<br>Выполнение домашнего задания.<br><br>Подготовка к практическим занятиям. | 3<br>2                      |      |
| 5 | <b>Раздел 5<br/>«Дифференцирование функций»</b> | Закрепление пройденного материала.<br>Выполнение домашнего задания.<br>Подготовка к практическим занятиям.     | 3<br>2                      |      |
|   |   | Выполнение индивидуальных расчетных заданий.   |                             |      |

|  |  |   |            |  |
|--|--|---|------------|--|
| 6  | <b>Раздел 6<br/>«Интегралы,<br/>дифференциальные<br/>уравнения и<br/>ряды»</b>   | Закрепление<br>пройденного материала.<br>Выполнение домашнего<br>задания.<br>Подготовка к<br>практическим<br>занятиям.  | 31         |  |
| 7  | <b>Раздел 7<br/>«Элементы<br/>теории<br/>вероятностей»</b>   | Закрепление<br>пройденного<br>материала.<br>Выполнение<br>домашнего задания.<br>Подготовка к<br>практическим<br>занятиям.   | 31         |  |
| 8  | <b>Раздел 8<br/>«Основы<br/>математическо<br/>й статистики»</b>  | Закрепление<br>пройденного<br>материала.<br>Выполнение<br>домашнего<br>задания.<br>Подготовка к<br>практическим<br>занятиям.<br>Выполнение<br>индивидуальных<br>расчетных<br>заданий. | 36         |  |
| 9  | <b>Раздел 9.<br/>«Линейная<br/>оптимизация с<br/>ограничениям<br/>и. Задача<br/>линейного<br/>программиров<br/>ания»</b> | Закрепление<br>пройденного<br>материала.<br>Выполнение<br>домашнего<br>задания.<br>Подготовка к<br>практическим<br>занятиям.<br>Выполнение<br>индивидуальных<br>расчетных<br>заданий. | 31         |  |
| 10   | <b>Раздел 10.<br/>«Оптимальное<br/>распределение<br/>ресурсов.<br/>Транспортная<br/>задача»</b>                          | Закрепление<br>пройденного<br>материала.<br>Выполнение<br>домашнего<br>задания.<br>Подготовка к<br>практическим<br>занятиям.<br>Выполнение<br>индивидуальных<br>расчетных<br>заданий. | 35,<br>3   |  |
| <b>Контактные часы на промежуточную аттестацию</b> |  |   | 1,7        |  |
| <b>Итого</b>                                       |  |   | <b>322</b> |  |

**4 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

| <b>№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы</b>   | <b>Наименование учебно-методических материалов</b>   | <b>Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС</b>  |
|---|--|---|
| <b>Раздел 1 «Линейная алгебра».</b><br>Закрепление пройденного материала.<br>Подготовка к практическим занятиям.        | Бакланова, Н. Б. Математика. Общий курс : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд., испр. и доп. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 548 с. - Книга из коллекции МарГУ - Математика. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/158304">https://e.lanbook.com/book/158304</a> . - ISBN 978-5-907066-70-0. - Текст : электронный.                          | <a href="https://e.lanbook.com/book/158304">https://e.lanbook.com/book/158304</a>                 |
|   | Бакланова, Н. Б. Математика. Руководство к решению задач и контрольные задания : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 146 с. - Книга из коллекции МарГУ - Математика. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/180385">https://e.lanbook.com/book/180385</a> . - ISBN 978-5-907066-71-7. - Текст : электронный. | <a href="https://e.lanbook.com/book/180385">https://e.lanbook.com/book/180385</a>                 |
|   | Демьян, Е.М. Линейная алгебра : учебное пособие для самостоятельной работы / Е.М. Демьян, А.Г. Мокриевич. - Персиановский : ДонГАУ, 2012. –64 с. - <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4329">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4329</a> Текст : электронный   | <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4329">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4329</a> |
| <b>Раздел 2 «Векторная алгебра».</b><br>Закрепление пройденного материала.<br>Подготовка к практическим занятиям.       | Бакланова, Н. Б. Математика. Общий курс : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд., испр. и доп. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 548 с. - Книга из коллекции МарГУ - Математика. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/158304">https://e.lanbook.com/book/158304</a> . - ISBN 978-5-907066-70-0. - Текст : электронный.                          | <a href="https://e.lanbook.com/book/158304">https://e.lanbook.com/book/158304</a>                 |
|   | Бакланова, Н. Б. Математика. Руководство к решению задач и контрольные задания : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 146 с. - Книга из коллекции МарГУ - Математика. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/180385">https://e.lanbook.com/book/180385</a> . - ISBN 978-5-907066-71-7. - Текст : электронный. | <a href="https://e.lanbook.com/book/180385">https://e.lanbook.com/book/180385</a>                 |
|   | Демьян, Е.М. Высшая математика : учебное пособие для самостоятельной работы / Е.М. Демьян, А.Г. Мокриевич. - Персиановский: ДонГАУ, 2013. – 106 с. <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328</a> – Текст : электронный.  | <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328</a> |
| <b>Раздел 3 «Аналитическая геометрия».</b><br>Закрепление пройденного материала.<br>Подготовка к практическим занятиям. | Бакланова, Н. Б. Математика. Общий курс : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд., испр. и доп. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 548 с. - Книга из коллекции МарГУ - Математика. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/158304">https://e.lanbook.com/book/158304</a> . - ISBN 978-5-907066-70-0. - Текст : электронный.                          | <a href="https://e.lanbook.com/book/158304">https://e.lanbook.com/book/158304</a>                 |
|   | Бакланова, Н. Б. Математика. Руководство к решению задач и контрольные задания : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 146 с. - Книга из коллекции МарГУ - Математика. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/180385">https://e.lanbook.com/book/180385</a> . - ISBN 978-5-907066-71-7. - Текст : электронный. | <a href="https://e.lanbook.com/book/180385">https://e.lanbook.com/book/180385</a>                 |
| <b>Раздел 4. «Предел функции».</b><br>Закрепление   | Бакланова, Н. Б. Математика. Общий курс : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд., испр. и доп. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 548 с. - Книга из  | <a href="https://e.lanbook.com/book/158304">https://e.lanbook.com/book/158304</a>                 |

| № раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы  | Наименование учебно-методических материалов  | Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС  |
|---|--|--|
| <p>пройденного материала.<br/>Подготовка к практическим занятиям.</p>   | <p>коллекции МарГУ - Математика. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/158304">https://e.lanbook.com/book/158304</a>. - ISBN 978-5-907066-70-0. - Текст : электронный.</p>  |  |
|   | <p>Бакланова, Н. Б. Математика. Руководство к решению задач и контрольные задания : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 146 с. - Книга из коллекции МарГУ - Математика. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/180385">https://e.lanbook.com/book/180385</a>. - ISBN 978-5-907066-71-7. - Текст : электронный.</p> | <p><a href="https://e.lanbook.com/book/180385">https://e.lanbook.com/book/180385</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>. – 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>Демьян, Е.М. Математический анализ : учебное пособие для самостоятельной работы / Е.М. Демьян, А.Г. Мокриевич. - Персиановский: ДонГАУ, 2012. – 105 с. URL:<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4332">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4332</a>– 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><b>Раздел 5.</b><br/>«Дифференцирование функций».<br/>Закрепление пройденного материала.<br/>Подготовка к практическим занятиям.</p>                   | <p>Бакланова, Н. Б. Математика. Общий курс : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд., испр. и доп. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 548 с. - Книга из коллекции МарГУ - Математика. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/158304">https://e.lanbook.com/book/158304</a>. - ISBN 978-5-907066-70-0. - Текст : электронный.</p>                          | <p><a href="https://e.lanbook.com/book/158304">https://e.lanbook.com/book/158304</a></p>                 |
|   | <p>Бакланова, Н. Б. Математика. Руководство к решению задач и контрольные задания : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 146 с. - Книга из коллекции МарГУ - Математика. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/180385">https://e.lanbook.com/book/180385</a>. - ISBN 978-5-907066-71-7. - Текст : электронный.</p> | <p><a href="https://e.lanbook.com/book/180385">https://e.lanbook.com/book/180385</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>. – 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>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>. – 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><b>Раздел 6</b><br/>«Интегралы, дифференциальные уравнения и ряды».<br/>Закрепление пройденного материала.<br/>Подготовка к практическим занятиям.</p> | <p>Бакланова, Н. Б. Математика. Общий курс : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд., испр. и доп. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 548 с. - Книга из коллекции МарГУ - Математика. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/158304">https://e.lanbook.com/book/158304</a>. - ISBN 978-5-907066-70-0. - Текст : электронный.</p>                          | <p><a href="https://e.lanbook.com/book/158304">https://e.lanbook.com/book/158304</a></p>                 |
|   | <p>Бакланова, Н. Б. Математика. Руководство к решению задач и контрольные задания : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 146 с. - Книга из коллекции МарГУ - Математика. -</p>  | <p><a href="https://e.lanbook.com/book/180385">https://e.lanbook.com/book/180385</a></p>                 |

| № раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы  | Наименование учебно-методических материалов  | Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС   |
|---|--|---|
|   | URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/180385">https://e.lanbook.com/book/180385</a> . - ISBN 978-5-907066-71-7. - 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> . – 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> . – Текст : электронный.  | <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4332">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4332</a> |
| <b>Раздел 7.</b> «Элементы теории вероятностей». Закрепление пройденного материала. Подготовка к практическим занятиям.     | Полшков, Ю. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Ю. Н. Полшков. — Донецк : ДонНУ, 2020. — 224 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/179956">https://e.lanbook.com/book/179956</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                | <a href="https://e.lanbook.com/book/179956">https://e.lanbook.com/book/179956</a>                 |
|   | Гляков, П. В. Основы высшей математики : учебное пособие / П. В. Гляков. — Минск : БГУКИ, 2012. — 194 с. — ISBN 978-985-6798-87-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/176041">https://e.lanbook.com/book/176041</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                  | <a href="https://e.lanbook.com/book/176041">https://e.lanbook.com/book/176041</a>                 |
|   | Старожилова, О. В. Лабораторный практикум по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие / О. В. Старожилова. — Самара : ПГУТИ, 2019. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/223343">https://e.lanbook.com/book/223343</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей. | <a href="https://e.lanbook.com/book/223343">https://e.lanbook.com/book/223343</a>                 |
|   | Математика. Основы теории вероятностей : методические указания / составители А. Г. Мокриевич, А. М. Безуглов. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 58 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/148541">https://e.lanbook.com/book/148541</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.          | <a href="https://e.lanbook.com/book/148541">https://e.lanbook.com/book/148541</a>                 |
| <b>Раздел 8.</b> «Основы математической статистики». Закрепление пройденного материала. Подготовка к практическим занятиям. | Полшков, Ю. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Ю. Н. Полшков. — Донецк : ДонНУ, 2020. — 224 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/179956">https://e.lanbook.com/book/179956</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                | <a href="https://e.lanbook.com/book/179956">https://e.lanbook.com/book/179956</a>                 |
|   | Старожилова, О. В. Лабораторный практикум по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие / О. В. Старожилова. — Самара : ПГУТИ, 2019. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/223343">https://e.lanbook.com/book/223343</a>  | <a href="https://e.lanbook.com/book/223343">https://e.lanbook.com/book/223343</a>                 |

| № раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы  | Наименование учебно-методических материалов  | Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС   |
|---|--|---|
|   | <a href="https://e.lanbook.com/book/223343">https://e.lanbook.com/book/223343</a><br>— Режим доступа: для авториз. пользователей.<br>Математика. Статистическая обработка выборочных данных : методические указания для самостоятельной работы / Донской ГАУ ; сост. А.Г. Мокриевич, И.А. Мокриевич. - Персиановский : Донской ГАУ, 2023. - 32 с. - URL: <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPro/Download/ToView/1518?idb=ELDGAYSQ">http://biblio.dongau.ru/MegaPro/Download/ToView/1518?idb=ELDGAYSQ</a> . - 15-00. - Текст : электронный. | <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPro/Download/ToView/1518?idb=ELDGAYSQ">http://biblio.dongau.ru/MegaPro/Download/ToView/1518?idb=ELDGAYSQ</a> |
| <b>Раздел 9.</b><br>«Линейная оптимизация с ограничениями. Задача линейного программирования». Закрепление пройденного материала. Подготовка к практическим занятиям. | Бакланова, Н. Б. Математика. Общий курс : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд., испр. и доп. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 548 с. - Книга из коллекции МарГУ - Математика. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/158304">https://e.lanbook.com/book/158304</a> . - ISBN 978-5-907066-70-0. - Текст : электронный.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/158304">https://e.lanbook.com/book/158304</a>   |
|   | Мокриевич, А.Г. Основы линейного программирования : учебное пособие для самостоятельной работы / А.Г.Мокриевич, С.Ю. Бакоев. – Персиановский: Донской ГАУ, 2015.- 106 с. – URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4512">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4512</a> . – Текст : электронный.   | <a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4512">http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4512</a>   |
|   | Мокриевич, А.Г. Методы решения оптимизационных задач : учебное пособие для самостоятельной работы студентов / А.Г.Мокриевич, Л.А.Дегтярь. – Персиановский: Донской ГАУ, 2014.- 100 с. – URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4718">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4718</a> . – Текст : электронный й   | <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4718">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4718</a>   |
| <b>Раздел 10.</b><br>«Оптимальное распределение ресурсов. Транспортная задача». Закрепление пройденного материала. Подготовка к практическим занятиям.                | Бакланова, Н. Б. Математика. Общий курс : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд., испр. и доп. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 548 с. - Книга из коллекции МарГУ - Математика. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/158304">https://e.lanbook.com/book/158304</a> . - ISBN 978-5-907066-70-0. - Текст : электронный.<br>Тип ЭР: <a href="https://e.lanbook.com/book/158304">https://e.lanbook.com/book/158304</a><br>— Режим доступа: для авториз. пользователей.   | <a href="https://e.lanbook.com/book/158304">https://e.lanbook.com/book/158304</a>   |
|   | Мокриевич, А.Г. Основы линейного программирования : учебное пособие для самостоятельной работы / А.Г.Мокриевич, С.Ю. Бакоев. – Персиановский: Донской ГАУ, 2015.- 106 с. – URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4512">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4512</a> . – Текст : электронный.   | <a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4512">http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4512</a>   |
|   | Мокриевич, А.Г. Методы решения оптимизационных задач : учебное пособие для самостоятельной работы студентов / А.Г.Мокриевич, Л.А.Дегтярь. – Персиановский: Донской ГАУ, 2014.- 100 с. – URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4718">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4718</a> . – Текст : электронный.  | <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4718">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4718</a>   |

| № раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы | Наименование учебно-методических материалов  | Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС  |
|--|--|--|
|  | <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>. – 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>Математика : типовые задачи теории вероятностей : методические указания / составитель А. Г. Мокриевич. — Персиановский : Донской ГАУ, 2019. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134364">https://e.lanbook.com/book/134364</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>                  | <p><a href="https://e.lanbook.com/book/134364">https://e.lanbook.com/book/134364</a></p>                 |
|  | <p>Математика. Элементы математического анализа и теории вероятностей : методические указания / составитель А. Г. Мокриевич. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 45 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/148542">https://e.lanbook.com/book/148542</a> Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> | <p><a href="https://e.lanbook.com/book/148542">https://e.lanbook.com/book/148542</a></p>                 |
|  | <p>Математика: интегрирование функций и дифференциальных уравнений : методические указания / составитель А. Г. Мокриевич. — Персиановский : Донской ГАУ, 2018. — 30 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/108166">https://e.lanbook.com/book/108166</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>  | <p><a href="https://e.lanbook.com/book/108166">https://e.lanbook.com/book/108166</a></p>                 |

## 5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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



| Номер/<br>индекс<br>компетенции | Содержание<br>компетенции (или<br>ее части)  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся<br>должны:  |   |  |
|---------------------------------|--|--|---|--|
|                                 |  | Этап<br>Знать  | Этап<br>Уметь   | Этап<br>Навык и (или)<br>опыт<br>деятельности  |
| ОПК-5                           | способностью применить знания естественнонаучных дисциплин для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров | Знать понятие о матрице, виды матриц, определение обратной матрицы, свойства обратной матрицы, понятие о ранге матрицы, понятие об определителе матрицы, свойства определителей; правило Крамера для решения СЛАУ; матричный метод решения СЛАУ; метод Гаусса; различные виды уравнений прямых на плоскости; уравнения линий второго порядка; понятие предела функции в точке; понятие непрерывности функции; понятия производной и дифференциала функции; схемы исследования функций; понятие частной производной; понятия неопределённого и определённого интегралов; понятие дифференциального уравнения; основные типы дифференциальных уравнений первого и второго порядка; | Уметь выполнять действия над матрицами; находить матрицу, обратную данной; находить ранг матрицы; применять различные методы решения СЛАУ; находить скалярное, векторное, смешанное произведение векторов; выбирать метод решения типовой задачи; находить пределы функций; находить производные элементарных функций; исследовать функции; находить частные производные; находить экстремумы функций двух переменных; находить неопределённые интегралы; вычислять определённые интегралы; решать обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка; решать линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами; устанавливать сходимость числовых и степенных рядов; раскладывать функции в ряд Маклорена; находить вероятности события; находить числовые характеристики случайных величин; находить числовые характеристики выборки; находить вероятность попадания случайной величины в заданный | Владеть навыками работы с учебной и учебно-методической литературой; навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками применения методов и приемов постановки и решения задач по основным разделам математики. Получить начальные навыки разработки математических моделей для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров. Получить опыт разработки простейших математических моделей в практической |



| Номер/<br>индекс<br>компетенции | Содержание<br>компетенции (или<br>ее части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся<br>должны:   |   |   |
|---------------------------------|---|---|---|---|
|                                 |   | I этап<br>Знать   | II этап<br>Уметь  | III этап<br>Навык и (или)<br>опыт<br>деятельности |
|                                 |   | <p>понятия числового ряда; понятие степенного ряда; виды случайных событий, классическое определение вероятности; основные формулы комбинаторики; теоремы сложения и умножения вероятностей; виды случайных величин; числовые характеристики случайных величин; функции распределения вероятностей непрерывной случайной величин; нормальный закон распределение; выборочный метод математической статистики; статистический критерий проверки гипотез; элементы теории корреляции; формы записи задач линейного программирования; базисные и опорные решения СЛАУ ; алгоритмы отыскания базисных и опорных решений СЛАУ; основную теорему линейного программирования; алгоритм нахождения начального</p> | <p>интервал ; проверять гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности; выполнять математическую обработку выборочных данных; находить выборочные уравнения регрессии и коэффициент корреляции; выполнять преобразование задачи линейного программирования из канонической формы записи в симметричную форму записи и наоборот; находить начальный опорный план задачи линейного программирования; находить оптимальный опорный план задачи линейного программирования; решать транспортные задачи; решать задачи условной оптимизации.</p> | <p>деятельности.</p>                              |

| Номер/<br>индекс<br>компетенции | Содержание<br>компетенции (или<br>ее части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся<br>должны:  |                  |   |
|---------------------------------|---|--|------------------|---|
|                                 |   | I этап<br>Знать  | II этап<br>Уметь | III этап<br>Навык и (или)<br>опыт<br>деятельности |
|                                 |   | опорного плана задачи линейного программирования; алгоритм нахождения оптимального опорного плана задачи линейного программирования; признак разрешимости транспортной задачи; способы отыскания исходного опорного плана транспортной задачи; свойства опорных планов транспортной задачи; метод потенциалов. |                  |   |

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

### 5.2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

| Результат<br>обучения<br>по дисциплине  | Критерии и показатели оценивания результатов обучения  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
|   | «неудовлетворительно»  | «удовлетворительно»  | «хорошо»   | «отлично»  |
| I этап<br>Знать понятие предела функции в точке; понятие непрерывности функции; понятие производной; исследование функции и | Фрагментарные знания основной части материала учебной программы, допущены принципиальные ошибки в выполнении | Неполные знания материала учебной программы, успешное выполнение заданий, предусмотренных учебной программой, ус | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания материала учебной программы, успешное выполнение заданий, | Сформированные и систематические знания материала учебной программы. умение свободно выполнять задания, преду- |

| <i>Результат обучения по дисциплине</i>   | <i>Критерии и показатели оценивания результатов обучения</i>   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
|   | <i>«неудовлетворительно»</i>   | <i>«удовлетворительно»</i>  | <i>«хорошо»</i>   | <i>«отлично»</i>  |
| <p>построения ее графика; понятие частной производной; понятия неопределённого и определённого интегралов, их свойства; понятие дифференциального уравнения, основные типы дифференциальных уравнений; виды случайных событий, классическое определение вероятности; основные формулы комбинаторики; виды случайных величин; числовые характеристики случайных величин; функции распределения вероятностей непрерывной случайной величин; нормальный закон распределение; выборочный метод математической статистики. (ОПК-5)</p> | <p>предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно, выполнение практических работ с большими затруднениями / <b>Отсутствие знаний</b></p> | <p>пешное усвоение материала основной литературы, рекомендованной учебной программой.</p> | <p>предусмотренных учебной программой, успешное усвоение материала основной литературы, рекомендованной учебной программой.</p> | <p>смотренные учебной программой, твёрдое усвоение основной литературы и ознакомление с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой.</p> |
| <p>II этап<br/><b>Уметь</b> находить производные элементарных функций; исследовать функции;</p>   | <p>Фрагментарное умение: выполнять действия над матрицами; находить матрицу,</p>   | <p>В целом успешное, но не систематическое умение выполнять действия над матрицами;</p>   | <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выполнять действия над матрицами;</p>                              | <p>Успешное и систематическое умение выполнять действия над матрицами; находить</p>   |

| <i>Результат обучения по дисциплине</i>   | <i>Критерии и показатели оценивания результатов обучения</i>   |  |   |   |
|---|--|--|---|---|
|   | <i>«неудовлетворительно»</i>   | <i>«удовлетворительно»</i>   | <i>«хорошо»</i>   | <i>«отлично»</i>  |
| находить частные производные; находить экстремумы функций двух переменных. Находить неопределенные интегралы; вычислять определенные интегралы; решать обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка; находить вероятности события; находить числовые характеристики случайных величин; находить числовые характеристики выборки; находить вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины; находить оценки числовых характеристик генеральной совокупности по числовым характеристикам выборки. (ОПК-5) | обратную данной; находить ранг матрицы ; применять различные методы решения СЛАУ; находить скалярное, векторное, смешанное произведение векторов; выбирать метод решения задачи; дифференцирование функций, исследование функции, интегрирование функции; вычислять определенные интегралы; решать обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка; находить вероятности события; находить числовые характеристики и случайных величин; находить числовые характеристик и выборки; находить оценки число- | находить матрицу, обратную данной; находить ранг матрицы ; применять различные методы решения СЛАУ; находить скалярное, векторное, смешанное произведение векторов; выбирать метод решения задачи; дифференцирование функций, исследование функции, интегрирование функции; вычислять определенные интегралы; решать обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка; находить вероятности события; находить числовые характеристики случайных величин; находить числовые характеристик выборки; находить оценки число- | находить матрицу, обратную данной; находить ранг матрицы ; применять различные методы решения СЛАУ; находить скалярное, векторное, смешанное произведение векторов; выбирать метод решения типовой задачи; дифференцирование функций, исследование функции, интегрирование функции; вычислять определенные интегралы; решать обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка; находить вероятности события; находить числовые характеристики случайных величин; находить числовые характеристик генеральной совокупности по числовым | матрицу, обратную данной; находить ранг матрицы ; применять различные методы решения СЛАУ; находить скалярное, векторное, смешанное произведение векторов; выбирать метод решения типовой задачи; дифференцирование функций, исследование функции, интегрирование функции; вычислять определенные интегралы; решать обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка; находить вероятности события; находить числовые характеристики случайных величин; находить числовые характеристик выборки; находить оценки число- |

| <i>Результат обучения по дисциплине</i> | <i>Критерии и показатели оценивания результатов обучения</i>   |   |   |  |
|---|--|---|---|--|
|   | <i>«неудовлетворительно»</i>   | <i>«удовлетворительно»</i>  | <i>«хорошо»</i>   | <i>«отлично»</i>   |
|   | <p>вых характеристик генеральной совокупности по числовым характеристикам выборки; выполнять математическую обработку выборочных данных; находить выборочные уравнения регрессии и коэффициент корреляции; выполнять преобразование задачи линейного программирования из канонической формы записи в симметричную форму записи и наоборот; находить начальный опорный план задачи линейного программирования; находить оптимальный опорный план задачи линейного программирования; решать транспортные задачи; решать задачи условной оптимизации./<br/>Отсутствие</p> | <p>вых характеристик генеральной совокупности по числовым характеристикам выборки; выполнять математическую обработку выборочных данных; находить выборочные уравнения регрессии и коэффициент корреляции; выполнять преобразование задачи линейного программирования из канонической формы записи в симметричную форму записи и наоборот; находить начальный опорный план задачи линейного программирования; находить оптимальный опорный план задачи линейного программирования; решать транспортные задачи; решать задачи условной оптимизации</p> | <p>характеристикам выборки ; выполнять математическую обработку выборочных данных; находить выборочные уравнения регрессии и коэффициент корреляции; выполнять преобразование задачи линейного программирования из канонической формы записи в симметричную форму записи и наоборот; находить начальный опорный план задачи линейного программирования; находить оптимальный опорный план задачи линейного программирования; решать транспортные задачи; решать задачи условной оптимизации</p> | <p>совокупности по числовым характеристикам выборки ; выполнять математическую обработку выборочных данных; находить выборочные уравнения регрессии и коэффициент корреляции; выполнять преобразование задачи линейного программирования из канонической формы записи в симметричную форму записи и наоборот; находить начальный опорный план задачи линейного программирования; находить оптимальный опорный план задачи линейного программирования; решать транспортные задачи; решать задачи условной оптимизации</p> |

| <i>Результат обучения по дисциплине</i>  | <i>Критерии и показатели оценивания результатов обучения</i>   |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  | <i>«неудовлетворительно»</i>   | <i>«удовлетворительно»</i>   | <i>«хорошо»</i>  | <i>«отлично»</i>   |
|  | умений   |  |  |  |
| <p>III этап</p> <p><b>Владеть навыками</b> работы с учебной и учебно-методической литературой; навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками применения методов и приемов постановки и решения задач по основным разделам математики и навыками разработки математических моделей.</p> <p><b>Получить опыт</b> разработки простейших математических моделей в практической деятельности. (ОПК-5)</p> | <p><b>Фрагментарно</b> е применение <b>навыков</b> работы с учебной и учебно-методической литературой, <b>навыков</b> употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов <b>навыков</b> применения методов и приемов постановки и решения задач по основным разделам математики и <b>навыков</b> разработки математических моделей/<b>Отсутствие навыков</b></p> | <p><b>В целом</b> успешное, но <b>не систематическое</b> применение <b>навыков</b> работы с учебной и учебно-методической литературой, <b>навыков</b> употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов <b>навыков</b> применения методов и приемов постановки и решения задач по основным разделам математики и <b>навыков</b> разработки математических моделей</p> | <p><b>В целом</b> успешное, но <b>сопровождается отдельными ошибками</b> применение <b>навыков</b> работы с учебной и учебно-методической литературой, <b>навыков</b> употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов <b>навыков</b> применения методов и приемов постановки и решения задач по основным разделам математики и <b>навыков</b> разработки математических моделей</p> | <p><b>Успешное и систематическое</b> применение <b>навыков</b> работы с учебной и учебно-методической литературой, <b>навыков</b> употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов <b>навыков</b> применения методов и приемов постановки и решения задач по основным разделам математики и <b>навыков</b> разработки математических моделей</p> |

**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**

### **5.3.1 Образцы вариантов заданий контрольных работ**

### Контрольная работа № 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

$$A = (1 \quad -1 \quad 2 \quad 3), \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 6 \\ 5 & -1 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}.$$

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):

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

### Контрольная работа № 2 «Аналитическая геометрия»

1. Даны вершины треугольника  $A(2;3)$ ,  $B(1;4)$  и  $C(5;3)$ . Определить угол между стороной  $AB$  и  $AC$ .

2. Определить вид кривой по уравнению, проанализировать свойства, построить:  
 $4x^2 + y^2 - 8x + 4y = 0$ .

3. При каком значении  $l$  прямая  $lx - 2y + 5 = 0$  параллельна прямой, проходящей через точки  $M(-1;2)$  и  $N(1;4)$ .

4. Вычислить внешний угол при вершине  $B$  треугольника  $ABC$ , если  $A(1;-2;1)$ ,  $B(3;-1;7)$ ,  $C(7;4;2)$ .

### Контрольная работа № 3

Найти пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + 5x + 2}{4x^2 + 11x + 6}$     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.  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{x^2 - x} \right)$

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.

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



### Контрольная работа № 4

Найти производные функций:

1.  $y = \ln \frac{x^2(2x+4)^7}{(6+7x+2x^2)(2x+3)^7};$

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

### Контрольная работа № 5 «Частные производные»

1. Вычислите частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$ :

$$z = 24 \cdot \sin x \cdot \cos y - 3^{\frac{x}{y}}.$$

2. Вычислите все частные производные второго порядка для функции:

$$z = x \ln y - e^{x^2} - \sin \frac{y}{x}.$$

3. Исследовать функцию на экстремум:

$$z = x^2 - xy + y^2 - 9x - 6y + 20.$$

4. Найти градиент функции  $z = e^x \ln y - \frac{\sin x}{\cos y}$  в общем виде и в точке A(1;1).

5. Вычислите частные производные  $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y}$  для функции  $z = 3u^2 v - \ln \frac{v^2}{u}$ , если  $u = \sin \sqrt{xy}, v = e^{2xy}$ .

### Контрольная работа № 6 "Интегралы"

Найдите неопределенные интегралы:

1.  $\int \frac{dx}{x^2+2};$

2.  $\int \left( \sin \frac{x}{2} + \cos \frac{x}{2} \right) dx.$

3.  $\int (2x+4) \cos x dx;$

4.  $\int (2x-1) e^{-2x} dx.$

Вычислить определенные интегралы:

1.  $\int_0^{-\frac{\pi}{2}} \sin 4x dx$  ;
2.  $\int_1^1 \frac{2 + \ln x}{x} dx$  ;
3.  $\int_1^2 (\sqrt{x} - \frac{1}{x^4}) dx$  ;

### Контрольная работа № 7 "Дифференциальные уравнения"

Найти общие решения дифференциальных уравнений:

1.  $y' \cos^2 x = \frac{y}{\ln y}$ ;
2.  $y' - 5x^4 y = e^{x^5}$ ;
3.  $xy + y^2 = (2x^2 + xy)y'$ ;
4.  $xy'' = y' + x^2 \sin x$ ;
5.  $y'' \operatorname{tg} y = 2(y')^2$ .

### Контрольная работа № 8 «Случайные события и случайные величины»

1. Задана непрерывная случайная величина  $X$  функцией распределения  $F(x)$ . Требуется :  
 1) найти плотность распределения вероятностей  $f(x)$  ;  
 2) схематично построить графики функций  $f(x)$  и  $F(x)$ ;  
 3) найти математическое ожидание случайной величины  $X$ ; 4) найти вероятность того, что  $X$  примет значение из интервала  $(\alpha; \beta)$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2, \\ (x-2)^2, & 2 < x \leq 3, \\ 1, & x > 3. \end{cases} \quad \alpha = 1, \quad \beta = 3,$$

2. В двух корзинах яблоки. В первой 20 штук из них 5 повреждено, во второй 30 штук из них 6 повреждено. Найти вероятность того, что взятое наудачу яблоко: а) не повреждено; б) не повреждено и из второй корзины.
3. Найти вероятности того, что после отел сорока коров: а) будет не менее 20 телочек; б) будет не более 30 бычков. вероятности рождения бычка и телочки можно считать одинаковыми.
4. Сколько надо взять яиц, чтобы с вероятностью не менее 0,87 утверждать, что вылупится хотя бы одна курочка? Вероятности появления курочки и петушка из каждого яйца принять равными 0,5.
5. Три охотника одновременно стреляют в кабана. Вероятность попадания для первого охотника равна 0,9, для второго – 0,8, для третьего – 0,7. Каковы вероятности событий: 1) в кабана попали две пули; 2) все охотники промахнулись?

### Контрольная работа № 9

## **Опорные и базисные решения**

### **Вариант 1**

1. Найти все опорные решения СЛАУ:

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_4 + x_5 = 2, \\ 2x_2 + x_4 - 2x_5 = -10 \\ -x_3 + x_4 - 2x_5 = 3. \end{cases}$$

2. Найти все базисные решения СЛАУ:

$$\begin{cases} -x_1 - x_2 + 2x_4 = 0, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 18, \\ x_1 + x_2 + x_3 - 2x_4 = 1, \end{cases}$$

### Вариант 2

1. Найти 2 опорных решения СЛАУ:

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 - x_4 + x_5 = 6, \\ 2x_2 - x_3 - 3x_4 = 4, \\ 3x_1 + 2x_3 + x_4 = 2. \end{cases}$$

2. Найти 2 базисных решения СЛАУ:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_4 = 2, \\ x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 0, \\ 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + x_4 = 2, \\ -x_1 - 2x_2 - 3x_4 = 1. \end{cases}$$

## Контрольная работа № 10

### Линейное программирование

#### Вариант 1

1. Найти максимум функции  $z = x_1 + 2x_2 - x_3 + x_4$  при ограничениях:

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 + x_4 \leq 3 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 \leq 3 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 \leq 8 \end{cases}, \quad x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

2. Найти минимум функции  $z = x_1 + 6x_2 + 9x_3 + 2x_4$  при ограничениях:

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 8x_4 \geq 12 \\ 7x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 6x_4 \geq 8, \\ 5x_1 + 8x_2 + 4x_3 + 3x_4 \geq 48 \end{cases}, \quad x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

#### Вариант 2

1. Найти максимум функции  $z = 6x_1 + 4x_2 + 12x_3 + 10x_4$  при ограничениях:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + x_4 \leq 3 \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 - 2x_4 \leq 4, \\ x_2 + 2x_3 + 3x_4 \leq 6 \end{cases}, \quad x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

2. Найти минимум функции  $z = 2x_1 - x_2 + 4x_3 + x_4$  при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 \geq 7 \\ -3x_1 + 4x_2 - x_3 + 3x_4 \geq 15, & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \\ 2x_1 - 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 \geq 2 \end{cases}$$

### 5.3.2 Образцы типовых заданий для практических занятий и контрольных работ

#### Практическое занятие "Предел функции"

Определить типы неопределенностей и вычислить пределы

1.  $\lim_{x \rightarrow 3} \log_3 x^2$

2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{x+5}$

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

4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{tg^2 \frac{x}{2}}{x^2}$

#### Практическое занятие "Специальные пределы"

Определить типы неопределенностей и вычислить пределы

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

Доказать, что предел не существует

2.  $\lim_{x \rightarrow 0} 5^{\sin \frac{1}{x}}$

3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} tg 2x$

Найти точки разрыва функции и определить, какого они рода

4.  $y = \frac{x^2 - 9}{x^2 - 4x + 3}$

5.  $y = \begin{cases} (x+1)^2, & x < -1 \\ |x| - 1, & -1 \leq x < 1 \\ 2, & x = 1 \\ (x-1)^2, & x > 1 \end{cases}$

#### Практические занятия. "Дифференцирование функций"

Найти производные функций

1.  $y = 2x^5 - 3x^3 + 7x^2 - 6$

2.  $y = 3 \cdot 5^{x^2+2}$

3.  $y = 4 \log_3 (2x^3 - 5)$

4.  $y = 2 \sin(4x - 1)$

5.  $y = 3 \operatorname{arctg}(5x + 2)$

6.  $y = \frac{5 \cos(e^{-\sqrt{x^2-1}})}{x+1}$

Найти производную функции  $y = f(x)$ , заданной параметрически

7.  $\begin{cases} x = 2 \sin 3t \\ y = \ln(t + 1) \end{cases}$

Найти производную функции  $y = f(x)$ , заданной неявно

8.  $x \log_2 y + y \log_3 x = 5$

Найти уравнения касательной и нормали к графику функции  $y = f(x)$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$

9.  $y = e^{x-1}$

Найти первую и вторую производные функции  $y = f(x)$ , исследовать и построить график функции.

$$10. y = \frac{x^3 - 2x^2 - 5x + 6}{x^2 - x - 20}.$$

### Практические занятия "Неопределенные интегралы"

$$1. \int \frac{\sin \alpha dx}{\sin \chi dx}$$

$$2. \int \frac{tg \alpha dx}{x dx}$$

$$3. \int \frac{1}{\sqrt{\cos \gamma x + \alpha}}$$

$$4. \int \frac{1}{\beta x^2 + \alpha}$$

$$5. \int \frac{dx}{kx^2 + \alpha^2}$$

$$6. \int \frac{dx}{\sqrt{\alpha x^2 + \gamma}}$$

$$7. \int (kx + \beta) e^{\gamma x} dx$$

$$8. \int x^\beta \ln x dx$$

$$9. \int \ln(\beta x + k) dx$$

$$10. \int \frac{dx}{a_1 x^2 + bx + c}$$

### Практические занятия "Дифференциальные уравнения"

$$1. 4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx.$$

$$2. y(4 + e^x) dy - e^x dx = 0.$$

$$3. x\sqrt{1 + y^2} + yy'\sqrt{1 + x^2} = 0.$$

$$4. \sqrt{4 + y^2} dx - y dy = x^2 y dy.$$

$$5. 6x dx - 6y dy = 2x^2 y dy - 3xy^2 dx.$$

$$6. (e^{2x} + 5) dy + ye^{2x} dx = 0.$$

$$7. 6x dx - 6y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx.$$

Найти решение задачи Коши.

$$8. y' - \frac{y}{x} = x^2, y(1) = 0.$$

$$9. y' + \frac{y}{x} = \frac{x+1}{x} e^x, y(1) = e.$$

$$10. y' + y \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x, y(0) = 0.$$

### Практические занятия «Ряды»

1. Доказать, что ряд сходится, и найти или оценить его сумму. Для знакопеременных рядов определить, абсолютная или условная сходимость

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{4^{2n}}$$

2. Доказать, что ряд расходится

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1}$$

3. Оценить, сходится или расходится ряд

$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{\ln n}{n}\right)^n$$

4. Разложить функцию в ряд Маклорена до членов порядка  $n = 4$  с остаточным членом и найти приближенное значение функции при  $x = 0,05$   
 $y = e^{x+1}$

5. Доказать, что ряд сходится, и найти или оценить его сумму. Для знакопеременных рядов определить, абсолютная или условная сходимость

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4}{2^{2n+1}}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^n}{\sqrt{n}}$$



6. Доказать, что ряд расходится

7. Оценить, сходится или расходится ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{\lg n}{n}\right)^n$

8. Разложить функцию в ряд Маклорена до членов порядка  $n = 4$  с остаточным членом и найти приближенное значение функции при  $x = 0,01$   
 $y = 3^{2x+1}$

### Практическое занятие «Опорные и базисные решения»

1. Найти 2 опорных решения СЛАУ, если это возможно

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_5 = 5, \\ -5x_1 + x_2 - x_3 + x_5 + x_6 = -6, \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 4 \end{cases}$$

2. Найти 6 базисных решения СЛАУ:

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

3. Найти 3 базисных решения СЛАУ:

$$\begin{cases} 4x_1 - 12x_2 + 2x_4 = 24, \\ x_1 - x_5 = 2, \\ x_1 + x_2 - x_3 = 4. \end{cases}$$

4. Найти 2 опорных решения СЛАУ:

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 8, \\ -x_1 - 2x_2 - x_5 = -5, \\ 5x_1 - x_2 + x_3 - x_5 + x_6 = 5. \end{cases}$$

### Практическое занятие «Графическое решение ЗЛП»

Найти оптимальные значения соответствующих функций цели **графическим методом**.

1. Найти максимальное значение функции  $z = 2x_1 + 3x_2$  при ограничениях:

$$4x_1 + 3x_2 \leq 8$$

$$\begin{cases} 2x_1 + \frac{1}{2}x_2 \leq 3 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

2. Найти максимальное значение функции  $z = 3x_1 - 2x_2$  при ограничениях:

$$4x_1 + 3x_2 \leq 8$$

$$\begin{cases} 2x_1 + \frac{1}{2}x_2 \leq 3 \end{cases}$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

3. Найти максимальное значение функции  $z = x_1 + 2x_2$  при ограничениях:

$$\begin{cases} 5x_1 + 4x_2 \leq 23 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 20 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

4. Найти максимальное значение функции  $z = 6x_1 - 5x_2$  при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 4 \\ -x_1 + x_2 \leq 12 \\ x_1 - x_2 \leq 12 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

### Практическое занятие «Отыскание оптимального опорного плана ЗЛП»

1. Найти максимум функции  $z = 10x_1 + 12x_2 + 8x_3 + 10x_4$  при ограничениях:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 \leq 8 \\ x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 \leq 5 \end{cases}, \quad x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

2. Найти минимум функции  $z = 5x_1 + 6x_2 + 7x_3 - x_4$  при ограничениях:

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 + 3x_3 - x_4 \geq 17 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 - x_4 \geq 1 \end{cases}, \quad x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

$$\begin{cases} -3x_1 + x_2 + 5x_3 \geq 2 \end{cases}$$

3. Найти максимум функции  $z = 3x_1 - 2x_2 - x_3$  при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \leq 5 \\ 21x_1 + 14x_2 + 6x_3 \leq 42 \\ -x_1 - 2x_2 + x_3 \leq 4 \end{cases}, \quad x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 \leq -6 \end{cases}$$

4. Найти минимум функции  $z = -5x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 6x_4$  при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + 21x_2 + x_3 + 2x_4 \geq 3 \\ -x_1 - 14x_2 - 2x_3 + 3x_4 \geq 2 \end{cases}, \quad x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

$$\begin{cases} -x_1 - 6x_2 + x_3 - x_4 \geq 1 \end{cases}$$

**Практическое занятие «Отыскание оптимального опорного плана ТЗ»**

1. Решить транспортную задачу

|       | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | $a_i$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| $A_1$ | 5     | 4     | 2     | 30    |
| $A_2$ | 6     | 3     | 2     | 40    |
| $A_3$ | 4     | 2     | 5     | 30    |
| $b_j$ | 40    | 40    | 20    |       |

2. Решить транспортную задачу

|                | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | B <sub>3</sub> | a <sub>i</sub> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A <sub>1</sub> | 8              | 4              | 2              | 20             |
| A <sub>2</sub> | 5              | 5              | 2              | 40             |
| A <sub>3</sub> | 4              | 3              | 6              | 30             |
| b <sub>j</sub> | 30             | 40             | 20             |                |

3. Решить транспортную задачу

|                | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | B <sub>3</sub> | a <sub>i</sub> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A <sub>1</sub> | 10             | 6              | 3              | 25             |
| A <sub>2</sub> | 11             | 10             | 9              | 25             |
| A <sub>3</sub> | 4              | 2              | 5              | 30             |
| b <sub>j</sub> | 20             | 20             | 40             |                |

4. Решить транспортную задачу

|                | B <sub>1</sub> | B <sub>2</sub> | B <sub>3</sub> | a <sub>i</sub> |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| A <sub>1</sub> | 17             | 16             | 20             | 30             |
| A <sub>2</sub> | 18             | 21             | 19             | 25             |
| A <sub>3</sub> | 20             | 18             | 23             | 25             |
| b <sub>j</sub> | 15             | 40             | 25             |                |

### 5.3.3 Образцы типовых расчетных

заданий Тема: "Выборочный метод"

1. Составить вариационный ряд.
2. Определить эмпирическую функцию распределения. Построить ее график.
3. Построить полигоны частот или относительных частот. Сделать вывод о законе распределения изучаемой величины.
4. Найти числовые характеристики изучаемой величины.
5. Найти моду, медиану выборки.
6. Найти точечные оценки математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения изучаемой случайной величины.
7. Найти интервальную оценку математического ожидания с доверительной вероятностью 0,95.

Обследуется живая масса индейки, кг:

4.8 5.5 5.9 7.6 8.5 6.1

7.2 5.8 7.7 6.9 8.1 8.0

Тема: "Корреляционная зависимость"

1. Вычислить выборочный коэффициент корреляции;
2. Установить вероятность связи между величинами Y, X и определить уравнение линейной регрессии Y на X и X на Y.

Необходимые расчеты проводятся аналитически и при помощи соответствующих компьютерных программ.

В результате изучения статистической зависимости случайных величин X и Y получены следующие результаты:

|   |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| X | 25+A | 35+A | 45+A | 55+A | 65+A | 75+A | 85+A | 95+A | 105+A | 115+A |
| Y | 14+B | 18+B | 19+B | 20+B | 23+B | 23+B | 24+B | 26+B | 29+B  | 34+B  |

Вычислить выборочный коэффициент корреляции.

«Отыскание опорных и базисных решений СЛАУ»

1. Найти 4 базисных решения СЛАУ:

$$\begin{cases} 6x_1 + 2x_3 + 2x_5 = -4, \\ -2x_1 - 2x_3 + x_4 = -6, \\ -x_2 + x_3 = -4. \end{cases}$$

2. Найти все опорные решения СЛАУ:

$$\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + 3x_3 & = 12, \\ x_1 & + x_2 + x_4 = 2, \\ -x_1 & - x_5 = -1. \end{cases}$$

3. Найти все базисные решения СЛАУ:

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

4. Найти все опорные решения СЛАУ:

$$\begin{cases} 2x_1 & + 2x_4 + x_5 = 2, \\ 2x_2 + x_4 - 2x_5 & = -10 \\ -x_3 + x_4 - 2x_5 & = 3. \end{cases}$$

### «Отыскание оптимального опорного плана ЗЛП»

1. Найти минимум функции  $f = 2x_1 + x_2 + 4x_3 - x_4$

при ограничениях:

$$\begin{cases} x_1 + 21x_2 + 3x_3 + 2x_4 \geq 3 \\ -x_1 - 14x_2 - 2x_3 + 3x_4 \geq 2, & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \\ -x_1 - 6x_2 + x_3 - x_4 \geq 1 \end{cases}$$

2. Найти минимум функции  $f = 4x_1 + 10x_2 + 9x_3 + 3x_4$

при ограничениях:

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + 3x_3 - x_4 \geq 2 \\ x_1 + x_2 + x_3 + 3x_4 \geq 3, & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{cases}$$

3. Найти максимум функции  $z = x_1 + 3x_2 + x_3$

при ограничениях:

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 \leq 5 \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 \leq 3, & x_1, x_2, x_3 \geq 0 \\ 2x_1 + 5x_2 + x_3 \leq 2 \end{cases}$$

4. Найти минимум функции  $f = 10x_1 + 12x_2 + 8x_3 + 10x_4$

при ограничениях:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 4x_3 + x_4 \geq 8 \\ x_1 + x_2 + x_3 + 4x_4 \geq 5, & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \end{cases}$$

### «Отыскание оптимального опорного плана ТЗ»

1. Решить транспортную задачу

|       | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | $a_i$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| $A_1$ | 4     | 6     | 2     | 30    |
| $A_2$ | 3     | 5     | 2     | 40    |
| $A_3$ | 4     | 3     | 5     | 30    |
| $b_j$ | 40    | 40    | 20    |       |

2. Решить транспортную задачу

|       | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | $a_i$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| $A_1$ | 8     | 4     | 2     | 30    |
| $A_2$ | 5     | 5     | 2     | 50    |
| $A_3$ | 4     | 3     | 6     | 30    |
| $b_j$ | 40    | 50    | 20    |       |

3. Решить транспортную задачу

|       | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | $a_i$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| $A_1$ | 9     | 6     | 3     | 25    |
| $A_2$ | 8     | 10    | 9     | 25    |
| $A_3$ | 7     | 10    | 5     | 30    |
| $b_j$ | 20    | 20    | 40    |       |

4. Решить транспортную задачу

|       | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | $a_i$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| $A_1$ | 15    | 16    | 20    | 30    |
| $A_2$ | 16    | 20    | 15    | 25    |
| $A_3$ | 27    | 18    | 20    | 25    |
| $b_j$ | 15    | 40    | 25    |       |

### 5.3.4 Образцы тестовых

заданий Тема « Дифференциальные уравнения»

1. Уравнение вида  $y' = f_1(x) \cdot f_2(y)$  называется дифференциальным уравнением:

Ответы: 1) линейным, 2) однородным,

3) с разделяющимися переменными,

4) Бернулли.

2. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка решается:

Ответы: 1) непосредственным разделением переменных, 2) методом подстановки  $y = U \cdot V$ ,

3) методом подстановки  $y = u \cdot x$ ,

4) непосредственным интегрированием.

3. Однородное дифференциальное уравнение первого порядка подстановкой  $y = u \cdot x$  приводится к:

Ответы: 1) характеристическому,

2) линейному,

3) уравнению, допускающему понижение порядка,

4) уравнению с разделяющимися переменными.

4. Решением дифференциального уравнения  $y' = y$  является функция:

Ответы: 1)  $y = Ce^x$ , 2)  $y = x + C$ , 3)  $y = \ln x + C$ , 4)  $y = x/C$ .

5. Решением дифференциального уравнения  $x dy = y dx$  является функция:

Ответы: 1)  $y = \ln x + C$ , 2)  $y = x + C$ , 3)  $y = Cx$ , 4)  $y = x/C$ .

6. Частное решение дифференциального уравнения получают из общего решения при:

Ответы: 1) произвольном значении постоянной  $C$ ,

2) при определенном значении постоянной  $C$ , заданной начальными условиями,

3) всегда при  $C = 0$ , 4) всегда при  $C = 1$ .

7. Решением дифференциального уравнения  $y' = -\frac{y}{x}$  является функция:

Ответы: 1)  $y = Cx$ ,

2)  $y = x + C$ ,

3)  $y = Cx^2$ ,

4)  $y = C/x$ .

8. Дифференциальное уравнение вида  $y^{(n)} = f(x)$  решается:

Ответы: 1) составлением характеристического уравнения, 2) подстановкой  $y = UV$ ,

3) подстановкой  $y' = p(x)$ , 4) последовательным  $n$  – кратным интегрированием.

9. Решением уравнения  $y' = x$  является функция:

Ответы: 1)  $y = \frac{x^3}{6} + C_1 x + C_2$ , 2)  $y = \frac{x^2}{2} + C_1$ , 3)  $y = x^2 + 2x + C_1$ , 4)  $y = 2x^2 + C_1 + C_2$ .

Решением уравнения  $y' = e^x$



10.

является функция:

Ответы: 1)  $y = 2e^x + C_1 + C_2$ , 2)  $y = e^x + C_1x + C_2$ , 3)  $y = e^x + x + C_1$  4)  $y = 2e^x + C_1x + C_2$ .

11. Уравнение, связывающее независимую переменную, неизвестную функцию и ее производные различных порядков, называют...

Ответы: 1) ДУ первого порядка, 2) ДУ, 3) ДУ высших порядков, 4) линейным ДУ.

12. Найти общее решение ду  $x dx = y dy$ .

Ответы: 1)  $y = \sqrt{x^2 - C}$ , 2)  $y = \pm \sqrt{x^2 + 2C}$ , 3)  $y = \pm \sqrt{x^2 + C}$ , 4)  $y = \sqrt{x^2 + C}$ .

13. Линейное неоднородное ДУ второго порядка имеет вид ...

Ответы: 1)  $y' + py' = 0$ , 2)  $y' + py' + qy = 0$ ,

3)  $y' + py' + qy = f(x)$ , 4)  $y' + px + qy = f(x)$ .

14. Найти решение ду  $y' = x$ .

$y = \frac{x^2}{2} + C_1x + C_2$        $y = 6x^3 + C_1 + C_2$

Ответы: 1)  $y = \frac{x^2}{2} + C_1x + C_2$ , 2)  $y = 6x^3 + C_1 + C_2$ ,

3)  $y = \frac{x^3}{2} + C_1x + C_2$ , 4)  $y = \frac{x^3}{6} + C_1x + C_2$ .

### Тема «Случайные величины»

1. Мода вариационного ряда 3,4,6,6,7,8 равна...

Ответы: 1) 3, 2) 34, 3) 8, 4) 6.

2. Пусть X – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей

$x$  -1 5  
 $P$  0.2 0.8.

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно ...

Ответы: 1) 2, 2) 4,2, 3) 4, 4) 3,8.

3. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 14. тогда его интервальная оценка может иметь вид ...

Ответы: 1) (14; 15,1) 2) (12,1; 14) 3) (12,7; 13,7) 4) (12,6; 15,4).

4. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 8,9,10,13. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

Ответы: 1) 10, 2) 9, 3) 10,25, 4) 10,5.

Дан закон распределения вероятностей дискретной случайной величины X:

$x$  1 2 3 4  
 $p$  0.1 а 0.2 0.6

Тогда значение а равно...

Ответы: 1) 0,2, 2) 0,9, 3) 0,1, 4) -0,9.

6. Мода вариационного ряда 2,3,3,4,5,6 равна...

Ответы: 1) 3, 2) 23, 3) 2, 4) 6.

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

$x$  -2 4  
 $p$  0.1 0.9

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно ...

Ответы: 1) 2, 2) 4,2, 3) 3,4, 4) 3,8.

8. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 12. тогда его интервальная оценка может иметь вид ...

Ответы: 1) (12; 13,1) 2) (10,1; 12) 3) (10,7; 11,7) 4) (10,6; 13,4).

9. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 5,6,8,9. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...  
Ответы: 1) 10,      2) 7,      3) 5,      4) 8,5.

### Комплексный тест

1. Для матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 2 & -5 \end{pmatrix}$  написать транспонированную матрицу

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 0 & -5 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ -5 & 2 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} -5 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$$

Ответы: 1)  $\begin{pmatrix} 0 & -5 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ , 2)  $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 2 & -5 \end{pmatrix}$ , 3)  $\begin{pmatrix} -5 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ , 4)  $\begin{pmatrix} 0 & 3 \\ -5 & 2 \end{pmatrix}$ .

2. Производная частного двух функций  $\left| \frac{u}{v} \right|$  равна ...

$$\frac{u'v - v'u}{v^2} \quad \frac{u'v + v'u}{v^2} \quad \frac{u'v - v'u}{v} \quad \frac{u'v + v'u}{v}$$

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)  $\frac{u'v + v'u}{v}$ .

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

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

4. Найти интеграл  $\int \frac{1}{x^2 + 16} dx$

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

5. Мода вариационного ряда 3,4,6,6,7,8 равна...

Ответы: 1) 3, 2) 34, 3) 8, 4) 6.

6. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^2 5x^4 dx$ .

Ответы: 1) 30, 2) 31, 3) 42, 4) 50.

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

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

8. 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)  $f(-x) = 1/f(x)$ .

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

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

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

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

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

Ответы: 1) 0,3; 2) 0,5; 3) 0,8; 4) 0,2.

12. Уравнение вида  $y' = f_1(x)f_2(y)$  называется дифференциальным уравнением:

Ответы: 1) линейным, 2) однородным,  
3) с разделяющимися переменными, 4) Бернулли.

13. 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)  $\frac{1}{2}$ .

14. 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).

15. Сумма двух матриц  $\begin{pmatrix} 3 & \\ & 5 \end{pmatrix}$

$-4$  и  $|$

$\left. \begin{matrix} 4 \\ \end{matrix} \right\} \text{равна}$

$5$

Ответы: 1)  $\begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 3 & -9 \end{pmatrix}$ , 2)  $\begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$ , 3)  $\begin{pmatrix} 0 & -6 \\ 3 & -9 \end{pmatrix}$ , 4)  $\begin{pmatrix} 9 & -8 \\ 10 & -20 \end{pmatrix}$

16. Найти интеграл  $\int \frac{dx}{\sqrt{9-x^2}}$

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

17. Написать n-й член ряда по данным первым его членам  $1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{9} + \frac{1}{16} + \dots$

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

18. Решением дифференциального уравнения  $y' = -\frac{y}{x}$  является функция:

Ответы: 1)  $y = Cx$ , 2)  $y = x + C$ , 3)  $y = Cx^2$ , 4)  $y = C/x$ .

19. Первый замечательный предел имеет вид:

Ответы: 1)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 0$ , 2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = x$ ,

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

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

Ответы: 1)  $28 - 4e$ , 2)  $27 - 3e$ , 3)  $20 - 5e$ , 4)  $16 - 4e$ .

### 5.3.5 Задания для подготовки к зачётам

#### Первый семестр ОПК-5

##### Знать:

1. Понятие о матрице, виды матриц.
2. Определение обратной матрицы.
3. Свойства обратной матрицы.
4. Понятие о ранге матрицы.
5. Понятие об определителе матрицы.
6. Свойства определителей.
7. Правило Крамера для решения СЛАУ.
8. Матричный метод решения СЛАУ.
9. Метод Гаусса.
10. Различные виды уравнений прямых на плоскости.
11. Уравнения линий второго порядка.
12. Множества, операции над множествами.
13. Понятие функции. Область определения функции.
14. Способы задания функций.
15. Обратная функция.
16. Сложная функция.

##### Уметь

1. Выполнять действия над матрицами.
2. Находить матрицу, обратную данной.
3. Находить ранг матрицы.
4. Применять различные методы решения СЛАУ.
5. Находить скалярное произведение векторов.
6. Находить векторное произведение векторов.
7. Находить смешанное произведение векторов.

8. Выбирать метод решения типовой задачи.
9. Находить пределы функций.
10. Исследовать функции на непрерывность.

## **Навык**

1. Выполнения операций над матрицами.
2. Отыскания обратных матриц.
3. Отыскания ранга матрицы.
4. Применения различные методы решения СЛАУ.
5. Отыскания скалярного произведения векторов.
6. Отыскания векторного произведения векторов.
7. Отыскания смешанного произведения векторов.
8. Выполнения метод решения типовой задачи.
9. Отыскания пределы функций.
10. Исследования функций на непрерывность.

## **Второй семестр**

### **ОПК-5**

#### **Знать**

1. Основные теоремы о пределах.
2. Первый специальный предел. Пример.
3. Второй специальный предел. Пример.
4. Точки разрыва. Примеры.
5. Производные тригонометрических функций. Пример.
6. Производные показательной и логарифмической функций.
7. Производные обратных тригонометрических функций.
8. Производная неявной функции. Пример.
9. Логарифмическое дифференцирование. Пример.
10. Производные старших порядков. Примеры.
11. Правило Лопиталья. Пример.
12. Возрастание и убывание функции. Пример.
13. Максимум и минимум функции. Пример.
14. Выпуклость и вогнутость кривой. Пример.
15. Перегиб кривой. Пример.
16. Общую схему исследования функции.

#### **Уметь**

1. Найти производную функции.
2. Найти производные основных элементарных функций.
3. Найти производную сложной функции.
4. Использовать дифференцирование неявных функций.
5. Использовать дифференцирование параметрических функций.
6. Использовать логарифмическое дифференцирование.
7. Найти производные высших порядков.
8. Использовать дифференциал функции в приближенных вычислениях.
9. Использовать правило Лопиталья.
10. Найти частные производные.
11. Найти производную функции по направлению.
12. Найти градиент функции.
13. Найти экстремум функции двух переменных.

#### **Навык**

1. Исследования функций на монотонность.
2. Исследования функций на экстремум.
3. Исследования функций на выпуклость и вогнутость.
4. Исследования функций на перегиб.
5. Использования дифференциала функции в приближенных вычислениях.
6. Использования правила Лопиталья.
7. Отыскания частных производных.



8. Отыскания производных по направлению.
9. Отыскания градиента функции.
10. Отыскания экстремумов функций двух переменных.

### Задания для подготовки к экзамену

#### ОПК-5

##### Знать

1. Предел функции.
2. Односторонние пределы. Пример.
3. Основные теоремы о пределах.
4. Первый специальный предел. Пример.
5. Второй специальный предел. Пример.
6. Точки разрыва. Примеры.
7. Производные тригонометрических функций. Пример.
8. Производные показательной и логарифмической функций.
9. Производные обратных тригонометрических функций.
10. Производная неявной функции. Пример.
11. Логарифмическое дифференцирование. Пример.
12. Производные старших порядков. Примеры.
13. Правило Лопиталя. Пример.
14. Возрастание и убывание функции. Пример.
15. Максимум и минимум функции. Пример.
16. Выпуклость и вогнутость кривой. Пример.
17. Перегиб кривой. Пример.
18. Общая схема исследования функции. Пример.
19. Первообразная функция и неопределенный интеграл.
20. Свойства неопределенного интеграла.
21. Интегрирование степенных и показательных функций. Пример.
22. Интегрирование тригонометрических функций. Пример.
23. Замена переменной в неопределенном интеграле. Пример.
24. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Пример.
25. Определение определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
26. Основные свойства определенного интеграла.
27. Замена переменной в определенном интеграле. Пример.
28. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Пример.
29. Вычисление площадей фигур. Пример.
30. Вычисление объемов тел. Пример.
31. Д.у. с разделяющимися переменными. Пример.
32. Однородные д.у. первого порядка.
33. Линейные д.у. первого порядка.
34. Д.у. вида  $y' = f(x)$ . Пример.
35. Вероятность как частота события. Классическая вероятностная модель. Аксиомы теории вероятностей
36. Основные понятия и формулы комбинаторики.
37. Сумма событий. Совместные и несовместные события. Теорема сложения для классической модели. Следствия теоремы сложения.
38. Произведение событий. Зависимые и независимые события. Понятие условной вероятности. Теорема умножения для классической модели. Следствия теоремы умножения.
39. Формула полной вероятности.
40. Теорема Байеса.
41. Повторение испытаний. Формула Бернулли.

42. Функция распределения как универсальная характеристика случайных величин и ее свойства.
43. Плотность распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
44. Математическое ожидание случайной величины, мода, медиана.
45. Дисперсия случайной величины, среднее квадратическое отклонение.
46. Нормальное распределение случайной величины и его параметры.
47. Регрессия и корреляция. Коэффициент корреляции и его свойства.
48. Линейная регрессия.
49. Генеральная совокупность и выборка (основные понятия). Способы организации выборок. Вариационный ряд.
50. Эмпирическая функция распределения и ее свойства. Гистограмма. Полигон частот.
51. Доверительный интервал. Доверительная вероятность.
52. Доверительный интервал для математического ожидания при известном  $\sigma$ .
53. Проверка гипотез о законе распределения (критерий Пирсона).
54. Задачи и модели оптимизации. Линейные и нелинейные модели.
55. Постановка задач линейного программирования.
56. Алгоритм отыскания базисных решений СЛАУ.
57. Алгоритм отыскания опорных решений СЛАУ.
58. Геометрическая интерпретация ЗЛП.
59. Графический метод решения ЗЛП.
60. Основная теорема линейного программирования.
61. Общая идея симплексного метода.
62. Симплексные таблицы.
63. Алгоритм отыскания начального опорного плана.
64. Алгоритм отыскания оптимального опорного плана.
65. Постановка транспортной задачи (ТЗ).
66. Закрытая и открытая ТЗ.
67. Алгоритм отыскания исходного опорного плана ТЗ.
68. Циклы в ТЗ.
69. Алгоритм отыскания оптимального опорного плана ТЗ.

#### **Уметь**

14. Найти предел функции.
15. Найти производную функции.
16. Найти частные производные.
17. Найти производную функции по направлению.
18. Найти градиент функции.
19. Найти экстремум функции двух переменных.
20. Найти неопределенный интеграл.
21. Вычислить определенный интеграл.
22. Вычислить площадь фигуры.
23. Вычислить объем тела.
24. Решить дифференциальное уравнение (д.у.) с разделяющимися переменными.
25. Решить однородное д.у. 1-го порядка.
26. Решить линейное д.у. 1-го порядка.
27. Решить простейшее д.у. 2-го порядка.
28. Решить линейное неоднородное д.у. второго порядка с постоянными коэффициентами.
29. Задачи на нахождение вероятностей.
30. Задачи по теме: «Случайные величины».
31. Подобрать модель статистической зависимости.
32. Найти коэффициент корреляции.
33. Найти уравнения регрессии.

34. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) в форме жордановой таблицы.

#### Навык

11. Исследовать функцию на монотонность.
12. Исследовать функцию на экстремум.
13. Исследовать функцию на выпуклость и вогнутость.
14. Исследовать функцию на перегиб.
15. Составлять и исследовать дифференциальное уравнение.
16. Находить числовые характеристики статистических выборок.
17. Находить коэффициент корреляции.
18. Находить уравнения регрессии
19. Находить базисные решения СЛАУ.
20. Находить опорные решения СЛАУ.
21. Решать задачу линейного программирования графическим методом.
22. Решать задачу линейного программирования симплексным методом.

### 5.3.6 Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

По дисциплине: «*Математика*»

Биотехнологический факультет

38.03.07 Товароведение, направленность Товароведение и экспертиза в сфере производства и обращения сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров.

Курс 2

1. Понятие функции. Классификация функций.

2. Экстремум функции двух переменных.

3. Решить графически ЗЛП

$$f = 5x_1 - x_2 \text{ (max)}$$

$$\begin{cases} -3x_1 + x_2 \leq 6, \\ x_1 + x_2 \leq 10, \quad x_j \geq 0. \\ x_1 - 4x_2 \leq 4, \end{cases}$$

4. Найти производную:

$$y = 3^{x^2 \lg x}$$

Найти интеграл:  $\int \frac{\sqrt[3]{\ln x} dx}{x}$ .

Экзаменатор

Утверждено на заседании кафедры. Протокол № от .

Зав. кафедрой

**ОПК-5 Способностью применить знания естественнонаучных дисциплин для организации торгово- технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров**

**Задания закрытого типа:**

**1. Укажите формулы, которые носят название второго замечательного (второго специального) 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.  $\lim_{x \rightarrow \infty} (1+x)^{\frac{1}{x}} = e$

*Правильный ответ: 1,4*

**2. Укажите условие непрерывности функция в точке.**

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

*Правильный ответ: 2*

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

*Правильный ответ: 1*

**4. Установите соответствие**

1. первый замечательный предел;
2. второй замечательный предел;
3. правило Лопиталья.

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

б.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$

в.  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{f'(x)}{g'(x)}$

*Правильный ответ: 1-б, 2-а, 3-в*

**5. Достаточным условием убывания функции  $f(x)$  является ....**

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

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

Правильный ответ: 2

**Задания открытого типа:**

1. Найдите производную функции  $y = \text{arccctg}(x)$ .

Правильный ответ:  $-\frac{1}{1+x^2}$

2. Для функции  $f(x) = -\frac{3}{x-2}$  точка  $x = \underline{\hspace{1cm}}$  является точкой бесконечного разрыва.

Правильный ответ:  $x=2$

3. Вероятность суммы двух несовместных событий А и В вычисляется по формуле  $\underline{\hspace{2cm}}$ .

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

4. Вероятность любого события есть неотрицательное число, не превосходящее числа  $\underline{\hspace{1cm}}$ .

Правильный ответ: 1

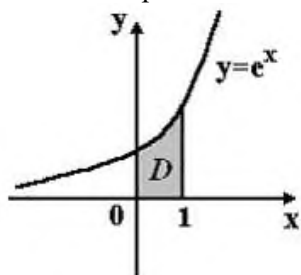
5. Неопределённый интеграл функции  $f(x) = \sin 2x$  имеет вид  $\underline{\hspace{1cm}}$ .

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

6. В урне 200 билетов. Из них 10 выигрышных. Вероятность того, что первый вынутый билет окажется выигрышным, равна  $\underline{\hspace{1cm}}$ .

Правильный ответ: 0,05

7. Площадь криволинейной трапеции D равна  $\underline{\hspace{1cm}}$ .



Правильный ответ:  $e-1$

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. Найдите неопределённый интеграл  $\int \sqrt[3]{x} dx$ .

Правильный ответ:  $\frac{3}{4} x \sqrt[3]{x} + C$

10. Мода вариационного ряда 2, 3, 5, 5, 5, 6, 6, 7 равна  $\underline{\hspace{1cm}}$ .

Правильный ответ: 5

11. Точки максимума и минимума называются точками  $\underline{\hspace{1cm}}$ .

Правильный ответ: экстремума

12. Случайная величина X задана рядом распределения:

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

Её математическое ожидание равно  $\underline{\hspace{1cm}}$ .

Правильный ответ: 0,9

13. Точка, в которой график функции меняет направление выпуклости, называется точкой \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: перегиба

14. Определённые интегралы вычисляются по формуле:

$$\int_a^b f(x)dx = . \text{_____}$$

Правильный ответ:  $\int_a^b f(x)dx = .F(b)-F(a)$

15. Совокупность всех первообразных функции  $y = f(x)$  называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: неопределённым интегралом

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

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

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, 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 и (или) опыта деятельности обучающихся:

- на занятиях: опрос, решение задач, диктант по формулам, дискуссии, работа в малых группах, мозговой штурм, анализ конкретных ситуаций, тестирование, ответы на теоретические вопросы, выполнение заданий на практическом занятии, выполнение и защита лабораторных работ, выполнение контрольных работ;
- по результатам выполнения типовых 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. Особенностью преподавания математических дисциплин является активное использование банка задач по всем изучаемым темам. При этом, важное значение имеет постоянный контроль знаний студентов. В процессе обучения преподаватели используют все способы контроля текущей успеваемости.

Основными видами контроля знаний по дисциплине «Математика» являются: контрольная работа; диктант по формулам; устный опрос; тестирование; отчет о выполнении индивидуальных заданий (отчет).

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

**ГРАФИК контрольных мероприятий текущего контроля по дисциплине  
1-й семестр**

| № и наименование темы контрольного мероприятия | Формируемая компетенция | Этап формирования компетенции                      | Форма контрольного мероприятия (тест, контрольная работа, устный опрос, коллоквиум, деловая игра и т.п.) | Срок проведения контрольного мероприятия |
|--|-------------------------|--|--|--|
| Раздел 1 «Линейная алгебра»                    | ОПК-5                   | <b>I этап</b><br><b>II этап</b>                    | контрольная работа № 1   | Октябрь / 6-е занятие                    |
| Раздел 3 «Аналитическая геометрия»             | ОПК-5                   | <b>I этап</b><br><b>II этап</b><br><b>III этап</b> | контрольная работа № 2   | Ноябрь / 15-е занятие                    |
| Раздел 4 «Предел функции»                      | ОПК-5                   | <b>I этап</b><br><b>II этап</b><br><b>III этап</b> | контрольная работа № 3   | Декабрь / 18-е занятие                   |

**2 й семестр**

| № и наименование темы контрольного мероприятия          | Формируемая компетенция | Этап формирования компетенции                      | Форма контрольного мероприятия (тест, контрольная работа, устный опрос, коллоквиум, деловая игра и т.п.) | Срок проведения контрольного мероприятия |
|---|-------------------------|--|--|--|
| Раздел 5 «Дифференцирование функций»                    | ОПК-5                   | <b>I этап</b><br><b>II этап</b><br><b>III этап</b> | контрольная работа № 4   | Февраль / 21-е занятие                   |
| Раздел 5 «Дифференцирование функций»                    | ОПК-5                   | <b>I этап</b><br><b>II этап</b><br><b>III этап</b> | контрольная работа № 5   | Март / 25-е занятие                      |
| Раздел 6 «Интегралы, дифференциальные уравнения и ряды» | ОПК-5                   | <b>I этап</b><br><b>II этап</b><br><b>III этап</b> | контрольная работа № 6   | Апрель / 30-е занятие                    |
| Раздел 6 «Интегралы, дифференциальные уравнения и ряды» | ОПК-5                   | <b>I этап</b><br><b>II этап</b><br><b>III этап</b> | контрольная работа № 7   | Май / 34-е занятие                       |

**3й семестр**

| № и наименование темы контрольного мероприятия | Формируемая компетенция | Этап формирования компетенции   | Форма контрольного мероприятия (тест, контрольная работа, устный опрос, коллоквиум, деловая игра и т.п.) | Срок проведения контрольного мероприятия |
|--|-------------------------|---------------------------------|--|--|
| Раздел 7 «Элементы теории вероятностей»        | ОПК-5                   | <b>I этап</b><br><b>II этап</b> | контрольная работа № 8   | Октябрь / 42-е занятие                   |

|   |       |  |                                  |                        |
|---|-------|--|----------------------------------|------------------------|
| Раздел 8<br>«Основы<br>математической<br>статистики»  | ОПК-5 | <b>I этап<br/>II этап<br/>III этап</b> | индивидуальные расчетные задания | Октябрь / 46-е занятие |
| Раздел 9<br>«Линейная<br>оптимизация с<br>ограничениями.<br>Задача линейного<br>программирования<br>» | ОПК-5 | <b>I этап<br/>II этап<br/>III этап</b> | контрольная работа № 9           | Ноябрь / 49-е занятие  |
| Раздел 9<br>«Линейная<br>оптимизация с<br>ограничениями.<br>Задача линейного<br>программирования<br>» | ОПК-5 | <b>I этап<br/>II этап<br/>III этап</b> | контрольная работа № 10          | Ноябрь / 52-е занятие  |

Выполнение контрольных работ, выполнение практических занятий, являются необходимым условием положительной оценки промежуточной и итоговой аттестации студента по дисциплине.

Контрольные работы включают 5 заданий. Длительность контрольной работы составляет 2 часа. Контрольная работа предполагает наличие определенных ответов.

**Критерии оценки выполнения контрольной работы:** соответствие предполагаемым ответам; правильное использование алгоритма выполнения действий; логика рассуждений; неординарность подхода к решению. Частичные решения заданий учитываются и комментируются. В случае неудовлетворительной оценки контрольная работа сдается повторно. Примерные варианты контрольных работ приведены в разделе 6.3.1.

Диктант по формулам выполняются на практических занятиях. Диктанты включают 5 заданий.

**Критерии оценки выполнения диктанта по формулам:** 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».

**Критерии оценки выполнения индивидуальных заданий:**

- полнота и конкретность ответа, его обоснованность и доказательность;
- последовательность и логика изложения;
- уровень культуры речи (при защите в форме собеседования);
- правильность полученного результата и всего решения в целом.

По результатам защиты отчетов по лабораторным работам дается общая оценка результатов, как каждого студента, так и всей группы в целом, обратив особое внимание на следующие аспекты:

- качество подготовки;
- степень усвоения знаний;
- положительные стороны и недостатки в работе студентов;
- задачи и пути устранения недостатков.

**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, устанавливая 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; даёт 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»)            |

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.

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

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. 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.

В первом и втором семестрах предусмотрена сдача зачетов. По результатам работы в семестре студенту выставляется:

- «зачтено» - от 40 до 59 баллов;
- «не зачтено» - менее 40 баллов.

В третьем семестре по дисциплине «Математика» предусмотрен экзамен.

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.

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 | Сроки заочная форма | Методика                    | Ответственный   |
|---|---------------------|-----------------------------|---|
| Выдача заданий к зачету   | 1 занятие           | На лекциях, 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            | Устно по ФОС                | 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 заочная форма | Методика                  | Ответственный         |
|----------------------------|---------------------|---------------------------|-----------------------|
| Выдача вопросов к экзамену | 1 занятие           | На лекциях, 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  |
|--|---|
| Бакланова, Н. Б. Математика. Общий курс : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд., испр. и доп. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 548 с. - Книга из коллекции МарГУ - Математика. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/158304">https://e.lanbook.com/book/158304</a> . - ISBN 978-5-907066-70-0. - Текст : электронный.<br>Тип ЭР: <a href="https://e.lanbook.com/book/158304">https://e.lanbook.com/book/158304</a><br>— Режим доступа: для авториз. пользователей. | <a href="https://e.lanbook.com/book/158304">https://e.lanbook.com/book/158304</a>                 |
| Бакланова, Н. Б. Математика. Руководство к решению задач и контрольные задания : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 146 с. - Книга из коллекции МарГУ - Математика. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/180385">https://e.lanbook.com/book/180385</a><br>. - ISBN 978-5-907066-71-7. - Текст : электронный.<br>Тип ЭР: <a href="https://e.lanbook.com/book/180385">https://e.lanbook.com/book/180385</a>                     | <a href="https://e.lanbook.com/book/180385">https://e.lanbook.com/book/180385</a>                 |
| Полшков, Ю. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Ю. Н. Полшков. — Донецк : ДонНУ, 2020. — 224 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/179956">https://e.lanbook.com/book/179956</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/179956">https://e.lanbook.com/book/179956</a>                 |
| Старожилова, О. В. Лабораторный практикум по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие / О. В. Старожилова. — Самара : ПГУТИ, 2019. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/223343">https://e.lanbook.com/book/223343</a><br>— Режим доступа: для авториз. пользователей.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/223343">https://e.lanbook.com/book/223343</a>                 |
| Демьян, Е.М. Линейная алгебра : учебное пособие для самостоятельной работы / Е.М. Демьян, А.Г. Мокриевич. - Персиановский : ДонГАУ, 2012. -64 с. - <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4329">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4329</a> Текст : электронный   | <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4329">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4329</a> |
| Мокриевич, А.Г. Методы решения оптимизационных задач : учебное пособие для самостоятельной работы студентов / А.Г.Мокриевич, Л.А.Дегтярь. – Персиановский: Донской ГАУ, 2014.- 100 с. – URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4718">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4718</a> . – Текст : электронный   | <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4718">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4718</a> |
| Дополнительная литература  | Количество в библиотеке /ссылка на ЭБС  |
| Математика: интегрирование функций и дифференциальных уравнений : методические указания / составитель А. Г. Мокриевич. — Персиановский : Донской ГАУ, 2018. — 30 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/108166">https://e.lanbook.com/book/108166</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.   | <a href="https://e.lanbook.com/book/108166">https://e.lanbook.com/book/108166</a>                 |
| Демьян, Е.М. Высшая математика : учебное пособие для самостоятельной работы / Е.М. Демьян, А.Г. Мокриевич. - Персиановский: ДонГАУ, 2013. – 106 с. <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328</a> – Текст : электронный.  | <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328</a> |
| Математика. Элементы математического анализа и теории  | <a href="https://e.lanbook.com/book/14854">https://e.lanbook.com/book/14854</a>                   |

|   |   |
|---|---|
| вероятностей : методические указания / составитель А. Г. Мокриевич. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 45 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/148542">https://e.lanbook.com/book/148542</a> Режим доступа: для авториз. пользователей.   | <a href="#">2</a>   |
| Математика. Основы теории вероятностей : методические указания / составители А. Г. Мокриевич, А. М. Безуглов. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 58 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/148541">https://e.lanbook.com/book/148541</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                       | <a href="https://e.lanbook.com/book/148541">https://e.lanbook.com/book/148541</a>   |
| Мокриевич, А.Г. Основы линейного программирования : учебное пособие для самостоятельной работы / А.Г.Мокриевич, С.Ю. Бакоев. — Персиановский: Донской ГАУ, 2015.- 106 с. — URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4512">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4512</a> . — Текст : электронный.  | <a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4512">http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4512</a>   |
| Математика : типовые задачи теории вероятностей : методические указания / составитель А. Г. Мокриевич. — Персиановский : Донской ГАУ, 2019. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/134364">https://e.lanbook.com/book/134364</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.  | <a href="https://e.lanbook.com/book/134364">https://e.lanbook.com/book/134364</a>   |
| Математика. Статистическая обработка выборочных данных : методические указания для самостоятельной работы / Донской ГАУ ; сост. А.Г. Мокриевич, И.А. Мокриевич. - Персиановский : Донской ГАУ, 2023. - 32 с. - URL: <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPro/Download/ToView/1518?idb=ELDGAYSQ">http://biblio.dongau.ru/MegaPro/Download/ToView/1518?idb=ELDGAYSQ</a> . - 15-00. - Текст : электронный. | <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPro/Download/ToView/1518?idb=ELDGAYSQ">http://biblio.dongau.ru/MegaPro/Download/ToView/1518?idb=ELDGAYSQ</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> — Текст : электронный.  | <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330</a>   |
| 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> — 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. - URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4332">http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4332</a> . - Текст : электронный.   | <a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4332">http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4332</a>   |
| Гляков, П. В. Основы высшей математики : учебное пособие / П. В. Гляков. — Минск : БГУКИ, 2012. — 194 с. — ISBN 978-985-6798-87-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/176041">https://e.lanbook.com/book/176041</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.   | <a href="https://e.lanbook.com/book/176041">https://e.lanbook.com/book/176041</a>   |

## 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, практические примеры. 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 практико-ориентированными заданиями.***

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить лекции, основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики решения примеров, ответить на контрольные вопросы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пунктах 6.4 РПД.

***Методические рекомендации по подготовке доклада.***

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с практикой. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме. Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент – 7-10 мин.).

***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).

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

### **Перечень лицензионного программного обеспечения:**

- Windows 10 Pro
- Office Standard 2016
- MS Windows 7
- OpenOffice Свободно распространяемое ПО
- Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО
- ZoomVideoCommunications, Inc.;
- Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение;
- Yandex Browser Свободно распространяемое ПО

- 7-zip Свободно распространяемое ПО
- Dr.Web
- Лаборатория ММИС «Планы»
- Windows 8.1
- Лаборатория ММИС Деканат
- Система контент –фильтрации SkyDNS (SkyDNS агент)
- Лаборатория ММИС «АС «Нагрузка»
- Windows 10 Home Get Genuine
- Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение
- Google Chrome Свободно распространяемое ПО
- Unreal Commander Свободно распространяемое ПО
- Windows 8.1 Pro
- Windows XP Home Edition Russian (OEM)
- Office Standard 2013

#### Перечень профессиональных баз данных

1. БД INSPEC EBSCO Publishing - <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/basic?sid=e7fb50ae1091-42b7-9d2643e3a1eb4f4d%40sessionmgr102&vid=0&hid=107>
2. БД Scopus <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
3. БД Web of Science [http://apps.webofknowledge.com/WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&SID=F51xbbgjnOdTHHnpOs&preferencesSaved](http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=F51xbbgjnOdTHHnpOs&preferencesSaved)
4. Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>
5. Mathcad-справочник по высшей математике - <http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp>

#### Перечень информационных справочных систем

| Наименование ресурса  | Режим доступа   |
|---|---|
| Научная электронная библиотека  | <a href="http://ebs.rgazu.ru">http://ebs.rgazu.ru</a>                 |
| Общероссийская сеть распространения правовой информации «Консультант Плюс»                    | <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>       |
| Национальное аккредитационное агенство в сфере образования                                    | <a href="http://www.fepo.ru">www.fepo.ru</a>                          |
| Математический образовательный сайт для студентов и преподавателей                            | <a href="http://www.exponenta.ru/">http://www.exponenta.ru/</a> AXSOT |
| Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области         | <a href="http://www.don-agro.ru">http://www.don-agro.ru</a>           |
| Официальный портал правительства Ростовской области   | <a href="http://www.donland.ru">http://www.donland.ru</a>             |
| Официальный сайт Высшей Аттестационной Комиссии (ВАК РФ)                                      | <a href="http://vak.ed.gov.ru/">http://vak.ed.gov.ru/</a>             |
| Свободные материалы по математике от алгебры до дифференциальных уравнений S.O.S. Mathematics | MathMedics, LLC.  |
| Сайт издательства «Просвещение» (рубрика «Математика»)  | <a href="http://www.prosv.ru">http://www.prosv.ru</a>                 |
| Сайт издательства Дрофа (рубрика «Математика»)  | <a href="http://www.drofa.ru">http://www.drofa.ru</a>                 |
| Сайт математического моделирования в биологии   | Spkurdyumov.ru<br>Курдюмов С.П.                                       |
| Научная электронная библиотека  | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                   |
| Научная электронная библиотека  | <a href="http://ebs.rgazu.ru">http://ebs.rgazu.ru</a>                 |

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

**Учебные аудитории для проведения учебных занятий** - оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

**Помещение для самостоятельной работы** – оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа 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; Dr.Web Договор № PГА12110020 от 25.12.2023 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser</p> | <p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27</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 № 60 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория информационных технологий, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска меловая (1)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - компьютеры (11) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (переносное).</p> <p>Windows 10 Pro Счет № АИЦ-0105207 от 05.04.2019 Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2013 Лицензия № 64496793 от 12.12.2014 OPEN 94501246ZZE1612 Microsoft Volume Licensing Service Center; LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Наш Сад Кристалл Договор 2018062801 от 28.06.2018; ЦОП «Химия. Виртуальная лаборатория. Задачи. Тренажеры. Тесты» (ВУЗы) Договор № 430-0519 от 24.05.2019; ГИС QGIS GNU General Public Li-cense v2; Система контент-фильтрации SkyDNS (SkyDNS агент) Договор №Ю-05284 от 14.09.2023г. ООО «СкайДНС»</p>  | <p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27</p> |
| <p>Аудитория № 90 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованная специализированной мебелью (шкафы для хранения оборудования и технических средств).</p> <p>Технические средства обучения: персональный компьютер (1), принтер (1), ноутбук (1), проектор (1), проекционный экран (1).</p> <p>Windows XP Home Счет № 1796 от 24.05.2007 ОООфирма «MagNet» Edition Russian (OEM); 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; Dr.Web Договор № PГА12110020 от 25.12</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>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом</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 ПО; Yandex 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 № 773-23 от 13.01.2023 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС«Планы» Договор № 1944-23 от 26.10.2023 г между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Система контент –фильтрации SkyDNS (SkyDNS агент) Договор № 1944-23 от 26.10.2023 г. ООО «СкайДНС»; Dr.Web Договор № PGA12110020 от 25.12.2023 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License</p> | <p>№ 27</p> |
|---|-------------|