

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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР и ЦТ  
\_\_\_\_\_ Ширяев С.Г.  
«29» августа 2023 г.  
М.П.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Математика

---

Направление подготовки	38.03.01 Экономика
Направленность программы	Бухгалтерский учет, анализ и аудит (с учетом специфики сельского хозяйства)
Форма обучения	заочная

#### Программа разработана:

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

#### Рекомендовано:

Заседанием кафедры \_\_\_\_\_ естественнонаучных дисциплин  
протокол заседания от 28.08.2023 г. № 1 Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Баленко Е.Г.  
(подпись)

п. Персиановский, 2023 г.

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

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

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2).

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность Бухгалтерский учет, анализ и аудит (с учетом специфики сельского хозяйства) представлены в таблице.

Планируемые результаты обучения (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-2
<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-2

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенция
<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>	
<b>Навык</b>	
<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>	ОПК-2
<b>Опыт деятельности</b>	
<p>– Получить опыт разработки простейших математических моделей в практической деятельности</p>	ОПК-2

**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- кость З.Е. / час.	Контактная работа с преподавателем			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет с оценк./зачет)
		Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Контактная работа на промежуточную аттестацию, час.		
<b>заочная форма обучения 2019, 2020 год набора</b>						
1	5/180	4	6	0,2	169,8	зачёт
2	4/144	6	8	0,2	129,8	зачёт
3	5/180	6	8	1,3	164,7	экзамен
итого	14/504	16	22	1,7	464,3	

### 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 дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/ форма обучения
			заочно
			2019, 2020
1	<b>Раздел 1 «Линейная алгебра»</b>	Матрицы, транспонирование матрицы и его свойства. Симметричные матрицы. Ранг матрицы. Разложение определителя по строке (столбцу). Вычисление определителей с помощью элементарных преобразований. Правило Крамера.	0,5
		Обратная матрица. Признаки существования обратной матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований и с помощью союзной (присоединенной) матрицы.	0,5
		Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.	0,5
		Модель многоотраслевой экономики Леонтьева. Продуктивные модели Леонтьева. Различные критерии продуктивности модели Леонтьева.	0,5
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.	0,5

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/ форма обучения
			заочно
			2019, 2020
		Умножения геометрических векторов. Скалярное произведение, определение и формула в ортонормированном базисе. Векторное и смешанное произведение, определение, формулы и геометрические приложения.	0,5
3	<b>Раздел 3 «Аналитическая геометрия»</b>	Расстояние между точками, деление отрезка в заданном отношении. Понятие об уравнении линий и поверхностей. Различные формы записи уравнения прямой на плоскости.	0,5
		Кривые второго порядка. Общий вид уравнения второго порядка, инварианты. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Определение вида кривой по уравнению. Полярные координаты на плоскости.	0,5
4	<b>Раздел 4 «Предел функции»</b>	Предел последовательности. Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые величины. Основные теоремы о пределах. Виды неопределенностей. Примеры.	0,5
		Специальные пределы. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва. Исследование функции на непрерывность. Применение анализа и обработки данных для решения профессиональных задач.	0,5
5	<b>Раздел 5 «Дифференцирование функций»</b>	Определение производной функции. Правила дифференцирования функций. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Экономический смысл производной. Примеры.	0,5
		Дифференцирование неявных и параметрических функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях. Правило Лопиталья.	0,5
		Исследование поведения функций и построения графиков. Возрастание и убывание функции. Максимум и минимум функции. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба. Асимптоты кривой. Общая схема исследования функций. Применение анализа и обработки данных для решения профессиональных задач.	0,5
		Функции нескольких переменных. Геометрическая интерпретация. Частные производные 1-го и 2-го порядка. Полный дифференциал. Дифференцирование сложной и неявной функции.	0,5

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/ форма обучения
			заочно
			2019, 2020
		Частные производные высших порядков. Примеры.	
		Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Схема исследования. Скалярное поле. Линии уровня. Производная по направлению. Градиент. Примеры.	0,5
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.	0,5
		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.	0,5
		Дифференциальные уравнения (Д.у.) Общие понятия и определения. Д.у. с разделяющимися 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.	0,5
		Линейные однородные д.у. второго порядка с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные уравнения второго порядка.	0,5
		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.	0,5
7	<b>Раздел 7 «Элементы теории</b>	Основные понятия. Испытания и события. Виды случайных событий, классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики.	0,5

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/ форма обучения
			заочно
			2019, 2020
	вероятности»	Статистическая вероятность.	
		Теорема сложения и умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события и другие следствия теорем. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Применение анализа и обработки данных для решения профессиональных задач. Повторение независимых испытаний.	0,5
		Дискретные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание, его вероятностный смысл, свойства. Дисперсия. Формулы для вычисления, свойства. Среднее квадратическое отклонение.	0,5
		Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Свойства и график функции распределения непрерывной случайной величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Свойства плотности распределения. Вероятностный смысл плотности распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	0,5
		Нормальное распределение. Кривая Гаусса. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Правило трех сигм.	0,5
8	Раздел 8 «Основы математической статистики»	Выборочный метод. Генеральная и 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. Применение анализа и обработки данных для решения профессиональных задач.	0,5
		Элементы теории корреляции. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Коэффициент корреляции.	0,5

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/ форма обучения
			заочно
			2019, 2020
		Математическая обработка данных выборочного наблюдения.	
9	<b>Раздел 9 «Линейная оптимизация с ограничениями. Задача линейного программирования»</b>	Классификация методов оптимизации. Примеры задач оптимизации. Линейные задачи оптимизации и линейное программирование. Базисные и опорные решения СЛАУ. Алгоритмы отыскания базисных и опорных решений СЛАУ. Решение типовых примеров.	0,5
		Симплексная таблица. Алгоритм нахождения начального опорного плана задачи линейного программирования. Применение анализа и обработки данных для решения профессиональных задач. Примеры.	0,5
		Алгоритм нахождения оптимального опорного плана задачи линейного программирования. Решение типовых примеров.	0,5
10	<b>Раздел 10 «Оптимальное распределение ресурсов. Транспортная задача»</b>	Транспортная задача. Постановка транспортной задачи. Способы отыскания исходного (начального) опорного плана транспортной задачи. Циклы. Свойства опорных планов транспортной задачи. Отыскание исходного опорного плана транспортной задачи. Примеры	0,5
		Отыскание оптимального опорного плана транспортной задачи методом потенциалов. Применение анализа и обработки данных для решения профессиональных задач.	0,5
<b>ИТОГО</b>			<b>16</b>

3.3 Содержание практических занятий по дисциплине, в том числе элементов практической подготовки, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий:

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название практических занятий. Вид инновационных форм занятий. Элементы практической подготовки	Вид текущего контроля	Кол-во часов/ форма обучения
				заочно
				2019, 2020
1	<b>Раздел 1 «Линейная алгебра»</b>	Операции над матрицами. Вычисление определителей 2-го порядка. Вычисление определителей 3-го порядка. <i>Дискуссия.</i>	опрос	0,5

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название практических занятий. Вид инновационных форм занятий. <i>Элементы практической подготовки</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов/форма обучения
				заочно
				2019, 2020
		Отыскание обратной матрицы. Правило Крамера решения СЛАУ. Решение СЛАУ в матричной форме.	диктант по формулам	1
		Определение ранга матрицы. Решение СЛАУ методом Гаусса. <i>Мозговой штурм.</i>	опрос	0,5
		Решение СЛАУ методом Жордана. <i>Элементы практической подготовки:</i> отработка методов решения СЛАУ. (методы Гаусса и Жордана).	опрос	0,5
		Модель многоотраслевой экономики Леонтьева. Продуктивные модели Леонтьева. Различные критерии продуктивности модели Леонтьева. <i>Элементы практической подготовки:</i> применение анализа и отработка алгоритма решения профессиональных задач.	опрос	0,5
		Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая форма записи. Модуль и аргумент. Экспонента от комплексного числа, формула Эйлера. <i>Анализ конкретной ситуации.</i>	опрос диктант по формулам	0,5
2	<b>Раздел 2 «Векторная алгебра»</b>	Линейные операции, линейно зависимые и линейно независимые системы векторов, базисы, координаты вектора, действия с векторами в координатах. <i>Мозговой штурм</i>	диктант по формулам	0,5
		Умножения геометрических векторов. Скалярное произведение, определение и формула в ортонормированном базисе. Векторное и смешанное произведение, определение, формулы и геометрические приложения.	тестирование	0,5
3	<b>Раздел 3 «Аналитическая геометрия»</b>	Преобразование прямоугольных координат. Расстояние между точками, деление отрезка в заданном отношении. Понятие об уравнении линий и поверхностей. Различные формы уравнения прямой линии на плоскости. <i>Мозговой штурм</i>	диктант по формулам  опрос	0,5
		Основные задачи на прямую линию на плоскости. Уравнения плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Основные задачи на плоскость и прямую	диктант по формулам	1

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название практических занятий. Вид инновационных форм занятий. <i>Элементы практической подготовки</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов/форма обучения
				заочно
				2019, 2020
		в пространстве. <i>Элементы практической подготовки:</i> отработка техники решения основных задач на плоскость и прямую в пространстве.	опрос	
		Кривые второго порядка. Общий вид уравнения второго порядка, инварианты. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Определение вида кривой по уравнению. Полярные координаты на плоскости.	тестирование	0,5
4	Раздел 4 «Предел функции»	Теория пределов. Предел функции. Бесконечно большие и бесконечно малые функции, их сравнения. Раскрытие основных видов неопределенностей. <i>Дискуссия.</i>	опрос	0,5
		Специальные пределы. Исследование функций на непрерывность. <i>Элементы практической подготовки:</i> отработка алгоритма исследования функций на непрерывность.	опрос	0,5
5	Раздел 5 «Дифференцирование функций»	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	0,5
		Логарифмическое дифференцирование. Отыскание производных высших порядков. Правило Лопиталя. Дифференциал функции. <i>Элементы практической подготовки:</i> отработка техники дифференцирования.	опрос	0,5
		Исследование функций на монотонность и экстремум. Исследование функций на выпуклость, вогнутость и перегиб. Определение асимптот кривых. <i>Элементы практической подготовки:</i> отработка алгоритма исследования функций. Применение анализа для решения профессиональных задач.	тестирование	0,5
		Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Отыскание	опрос	0,5

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название практических занятий. Вид инновационных форм занятий. Элементы практической подготовки	Вид текущего контроля	Кол-во часов/форма обучения
				заочно
				2019, 2020
		частных производных 1-го и 2-го порядков. Частные производные сложных и неявных функций. Производная по направлению. Градиент функции. <i>Дискуссия. Анализ конкретной ситуации</i>		
		Экстремум функции двух независимых производных. <i>Мозговой штурм.</i>	опрос	0,5
6	Раздел 6 «Интегралы, дифференциальные уравнения и ряды»	Интегральное исчисление функций одной переменной. Интегрирование по таблице. Простейшие приемы интегрирования. Замена переменной. <i>Дискуссия. Работа в малых группах.</i>	диктант по формулам	0,5
		Интегрирование по частям. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций. <b>Элементы практической подготовки:</b> отработка техники интегрирования.	опрос	1
		Вычисление определенных интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. <i>Анализ конкретной ситуации.</i> <b>Элементы практической подготовки:</b> отработка техники вычисления определенных интегралов. Применение определенного интеграла в экономике.	опрос	0,5
		Дифференциальные уравнения (д.у.) с разделяющимися переменными. <i>Линейные д.у. первого порядка.</i> Применение анализа и обработки данных для решения профессиональных задач. <i>Работа в малых группах. Анализ конкретной ситуации</i>	опрос	0,5
		Простейшие д.у. высших порядков. Понижение порядка. Линейные однородные д.у. второго порядка. Неоднородные линейные д.у. второго порядка с постоянными коэффициентами. <b>Элементы практической подготовки:</b> отработка техники решения дифференциальных уравнений.	тестирование	1

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название практических занятий. Вид инновационных форм занятий. <i>Элементы практической подготовки</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов/ форма обучения
				заочно
				2019, 2020
		Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. Степенные ряды. Разложение функций в ряд Маклорена. Индивидуальные задания. <i>Мозговой штурм. Работа в малых группах.</i>	опрос	1
7	Раздел 7 «Элементы теории вероятностей»	Испытания и события. Виды случайных событий, классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Статистическая вероятность. Решение типовых задач. <i>Мозговой штурм. Анализ конкретной ситуации</i>	опрос	0,5
		Теоремы сложения и умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события и другие следствия теорем. Формула полной вероятности. Формула Байеса. <i>Элементы практической подготовки:</i> отработка техники решения типовых задач.	опрос	0,5
		Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Некоторые законы распределения дискретных случайных величин. Решение типовых задач. <i>Дискуссия.</i>	диктант по формулам	0,5
		Функция 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. <i>Мозговой штурм</i>	опрос	0,5
		Нормальное распределение. Кривая Гаусса. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Правило трех сигм.	тестирование	0,5

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название практических занятий. Вид инновационных форм занятий. <i>Элементы практической подготовки</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов/форма обучения
				заочно
				2019, 2020
		Решение типовых задач. <i>Элементы практической подготовки:</i> отработка техники решения типовых задач.		
8	<b>Раздел 8 «Основы математической статистики»</b>	<i>Практическое занятие № 43.</i> 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 анализа и обработки данных для решения профессиональных задач. <i>Дискуссия.</i>	опрос	0,5
		Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном $\sigma$ . Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном $\sigma$ . <i>Элементы практической подготовки:</i> отработка техники решения типовых задач математической статистики Применение анализа и обработки данных для решения профессиональных задач.	опрос	0,5
		Выполнение <i>индивидуальных расчетных заданий</i> по теме «Статистическая обработка выборочных данных». <i>Мозговой штурм</i>	опрос отчет	0,5
		Элементы теории корреляции. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Коэффициент корреляции. Математическая обработка данных выборочного наблюдения. <i>Элементы практической подготовки:</i> выполнение индивидуальных заданий по теме «Корреляционный анализ».	опрос отчет	0,5

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название практических занятий. Вид инновационных форм занятий. <i>Элементы практической подготовки</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов/форма обучения
				заочно
				2019, 2020
		<i>Анализ конкретной ситуации</i>		
9	<b>Раздел 9 «Линейная оптимизация с ограничениями. Задача линейного программирования»</b>	Линейные методы оптимизации и линейное программирование. Основные формы записи задач линейного программирования. Решение типовых примеров. Алгоритм выполнения одного шага жордановых исключений. Алгоритм решения системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) в форме жордановых таблиц. Решение типовых примеров. <i>Дискуссия.</i>	опрос  контрольн. раб.	0,5
		Базисные и опорные решения СЛАУ. Алгоритмы отыскания базисных и опорных решений СЛАУ. Решение типовых примеров. Выполнение <i>индивидуальных расчетных заданий.</i> <i>Анализ конкретной ситуации</i>	диктант по формулам	0,5
		<i>Практическое занятие № 50.</i> Общая идея симплексного метода решения задачи линейного программирования. Алгоритм нахождения начального опорного плана задачи линейного программирования. Решение типовых примеров. <i>Работа в малых группах.</i>	опрос  контрольн. раб.	0,5
		Алгоритм нахождения оптимального опорного плана задачи линейного программирования. Решение задач линейного программирования. <b>Элементы практической подготовки:</b> отработка техники решения типовых задач линейного программирования. Выполнение <i>индивидуальных расчетных заданий.</i> <i>Анализ конкретной ситуации</i>	опрос	0,5
10	<b>Раздел 10 «Оптимальное распредел</b>	<i>Практическое занятие № 53.</i> Способы отыскания исходного (начального) опорного плана транспортной задачи. Циклы. Свойства опорных планов транспортной задачи. Решение типовых примеров. <i>Работа в</i>	опрос  отчет	0,5

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название практических занятий. Вид инновационных форм занятий. <i>Элементы практической подготовки</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов/ форма обучения
				заочно
				2019, 2020
	ение ресурсов. Транспортная задача»	<i>малых группах.</i> Практическое занятие № 54. Отыскание оптимального опорного плана транспортной задачи методом потенциалов. Решение типовых примеров. <b>Элементы практической подготовки:</b> отработка техники решения транспортной задачи. Выполнение индивидуальных расчетных заданий. <i>Работа в малых группах.</i>	опрос отчет	0,5
<b>ИТОГО</b>				<b>22</b>

### Используемые инновационные формы проведения занятий

**Дискуссия.** Дискуссия предполагает целенаправленное обсуждение конкретного вопроса, сопровождающееся обменом мнениями, идеями между двумя и более лицами. Задача дискуссии - обнаружить различия в понимании вопроса и в споре установить истину. Групповая дискуссия (обсуждение вполголоса). Для проведения такой дискуссии все студенты, присутствующие на практическом занятии, разбиваются на небольшие подгруппы, которые обсуждают те или иные вопросы, входящие в тему занятия. Обсуждение организуется двояко: либо все подгруппы анализируют один и тот же вопрос, либо какая-то крупная тема разбивается на отдельные задания. Результаты обсуждения таковы: составление списка интересных мыслей, выступление одного или двух членов подгрупп с докладами, составление плана действий.

Очень важно в конце дискуссии сделать обобщения, сформулировать выводы, показать, к чему ведут ошибки и заблуждения, отметить все идеи и находки группы.

**Работа в малых группах.** Групповое обсуждение кого-либо вопроса направлено на достижение лучшего взаимопонимания и нахождения истины. Групповое обсуждение способствует лучшему усвоению изучаемого материала. Оптимальное количество участников - 4-6 человек. Перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого они должны подготовить аргументированный обдуманный ответ.

В результате группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем. Разновидностью группового обсуждения является круглый стол.

**Анализ конкретных ситуаций.** Конкретная ситуация – это любое событие, которое содержит в себе противоречие или вступает в противоречие с окружающей средой. Ситуации могут нести в себе как позитивный, так и отрицательный опыт. Все ситуации делятся на простые, критические и экстремальные.

**«Мозговой штурм»** (мозговая атака) — оперативный метод решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать как можно большее количество вариантов решения, в том числе самых фантастических. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике. «Мозговой штурм» является методом экспертного оценивания. На первом этапе проведения «мозгового штурма» группе задается определенная

проблема для обсуждения, участники по очереди высказывают предложения. На втором этапе обсуждают высказанные предложения, возможна дискуссия. На третьем этапе группа представляет презентацию результатов по заранее определенному принципу.

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
			заочно
			2019, 2020
1	<b>Раздел 1 «Линейная алгебра»</b>	Закрепление пройденного материала. Выполнение домашнего задания. Подготовка к практическим занятиям.	45
2	<b>Раздел 2 «Векторная алгебра»</b>	Закрепление пройденного материала. Подготовка к практическим занятиям.	46
3	<b>Раздел 3 «Аналитическая геометрия»</b>	Закрепление пройденного материала. Выполнение домашнего задания. Подготовка к практическим занятиям.	47
4	<b>Раздел 4 «Предел функции»</b>	Закрепление пройденного материала. Выполнение домашнего задания. Подготовка к практическим занятиям.	46
5	<b>Раздел 5 «Дифференцирование функций»</b>	Закрепление пройденного материала. Выполнение домашнего задания. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуальных расчетных заданий.	46
6	<b>Раздел 6 «Интегралы, дифференциальные уравнения и ряды»</b>	Закрепление пройденного материала. Выполнение домашнего задания. Подготовка к практическим занятиям.	46

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов/ форма обучения
			заочно
			2019, 2020
7	Раздел 7 «Элементы теории вероятностей»	Закрепление пройденного материала. Выполнение домашнего задания. Подготовка к практическим занятиям.	46
8	Раздел 8 «Основы математической статистики»	Закрепление пройденного материала. Выполнение домашнего задания. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуальных расчетных заданий.	46
9	Раздел 9. «Линейная оптимизация с ограничениями. Задача линейного программирования»	Закрепление пройденного материала. Выполнение домашнего задания. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуальных расчетных заданий.	48,3
10	Раздел 10. «Оптимальное распределение ресурсов. Транспортная задача»	Закрепление пройденного материала. Выполнение домашнего задания. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение индивидуальных расчетных заданий.	48
Контактные часы на промежуточную аттестацию			1,7
<b>ИТОГО</b>			<b>466</b>

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

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Раздел 1 «Линейная алгебра». Закреплен	Федоренко, Н. И. Высшая математика. Аналитическая геометрия. Начала математического анализа. Основные понятия и решение типовых задач : учебное пособие / Н. И.	<a href="https://e.lanbook.com/book/102995">https://e.lanbook.com/book/102995</a>

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
е пройденного материала. Подготовка к практическим занятиям.	Федоренко. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/102995">https://e.lanbook.com/book/102995</a> (дата обращения: 11.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	
	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/43329">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/43329</a> (дата обращения: 11.05.2023). — 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> Закрепление пройденного материала. Подготовка к практическим занятиям.	Федоренко, Н. И. Высшая математика. Аналитическая геометрия. Начала математического анализа. Основные понятия и решение типовых задач : учебное пособие / Н. И. Федоренко. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/102995">https://e.lanbook.com/book/102995</a> (дата обращения: 11.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/102995">https://e.lanbook.com/book/102995</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> (дата обращения: 11.05.2023). — 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> Закрепление пройденного материала. Подготовка к практическим занятиям.	Федоренко, Н. И. Высшая математика. Аналитическая геометрия. Начала математического анализа. Основные понятия и решение типовых задач : учебное пособие / Н. И. Федоренко. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/102995">https://e.lanbook.com/book/102995</a> (дата обращения: 11.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/102995">https://e.lanbook.com/book/102995</a>
<b>Раздел 4. «Предел функции».</b> Закрепление пройденного материала. Подготовка к практическим занятиям.	Федоренко, Н. И. Высшая математика. Аналитическая геометрия. Начала математического анализа. Основные понятия и решение типовых задач : учебное пособие / Н. И. Федоренко. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/102995">https://e.lanbook.com/book/102995</a> (дата обращения: 11.05.2023). — Режим доступа: для	<a href="https://e.lanbook.com/book/102995">https://e.lanbook.com/book/102995</a>

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
	<p>авториз. пользователей.</p> <p>Мокриевич, А.Г. Математика в тестах : учебное пособие для самостоятельной работы и тестовой проверки знаний / А.Г. Мокриевич, С.Ю. Бакоев. – Персиановский : Донской ГАУ, 2016. – 130 с. – URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713</a> (дата обращения: 11.05.2023). – Текст : электронный.</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> (дата обращения: 11.05.2023). – Текст : электронный.</p>	<p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713</a></p> <p><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> «Дифференцирование функций».</p> <p>Закрепление пройденного материала.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям.</p>	<p>Федоренко, Н. И. Высшая математика. Аналитическая геометрия. Начала математического анализа. Основные понятия и решение типовых задач : учебное пособие / Н. И. Федоренко. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/102995">https://e.lanbook.com/book/102995</a> (дата обращения: 11.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>Мокриевич, А.Г. Математика в тестах : учебное пособие для самостоятельной работы и тестовой проверки знаний / А.Г. Мокриевич, С.Ю. Бакоев. – Персиановский : Донской ГАУ, 2016. – 130 с. – URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713</a> (дата обращения: 11.05.2023). – Текст : электронный.</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> (дата обращения: 11.05.2023). – Текст : электронный.</p>	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/102995">https://e.lanbook.com/book/102995</a></p> <p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713</a></p> <p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4332">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4332</a></p>
<p><b>Раздел 6</b> «Интегралы, дифференциальные уравнения и ряды».</p> <p>Закрепление пройденного материала.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям.</p>	<p>Федоренко, Н. И. Высшая математика. Аналитическая геометрия. Начала математического анализа. Основные понятия и решение типовых задач : учебное пособие / Н. И. Федоренко. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/102995">https://e.lanbook.com/book/102995</a> (дата обращения: 11.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/102995">https://e.lanbook.com/book/102995</a></p>

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
занятиям.	Мокриевич, А.Г. Математика в тестах : учебное пособие для самостоятельной работы и тестовой проверки знаний / А.Г. Мокриевич, С.Ю. Бакоев. – Персиановский : Донской ГАУ, 2016. – 130 с. – URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713</a> (дата обращения: 11.05.2023). – Текст : электронный.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713</a>
	Демьян, Е.М. Математический анализ : учебное пособие для самостоятельной работы / Е.М. Демьян, А.Г. Мокриевич. - Персиановский: ДонГАУ, 2012. – 105 с. - <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4332">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4332</a> (дата обращения: 11.05.2023). – 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> (дата обращения: 23.05.2023). — 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> (дата обращения: 23.05.2023). — 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> (дата обращения: 26.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/148541">https://e.lanbook.com/book/148541</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> (дата обращения: 11.05.2023). – Текст : электронный.	<a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713</a>
	Полшков, Ю. Н. Теория вероятностей и	<a href="https://e.lanbook.com/book/179956">https://e.lanbook.com/book/179956</a>

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
<p><b>Раздел 8.</b> «Основы математической статистики».</p> <p>Закрепление пройденного материала.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям.</p>	<p>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> (дата обращения: 23.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p><a href="http://om/book/179956">om/book/179956</a></p>
	<p>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> (дата обращения: 23.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/223343">https://e.lanbook.com/book/223343</a></p>
	<p>Мокриевич, А.Г. Математика в тестах : учебное пособие для самостоятельной работы и тестовой проверки знаний / А.Г. Мокриевич, С.Ю. Бакоев. – Персиановский : Донской ГАУ, 2016. – 130 с. – URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713</a> (дата обращения: 11.05.2023). – Текст : электронный.</p>	<p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713</a></p>
<p><b>Раздел 9.</b> «Линейная оптимизация с ограничениями. Задача линейного программирования».</p> <p>Закрепление пройденного материала.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям.</p>	<p>Федоренко, Н. И. Высшая математика. Аналитическая геометрия. Начала математического анализа. Основные понятия и решение типовых задач : учебное пособие / Н. И. Федоренко. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/102995">https://e.lanbook.com/book/102995</a> (дата обращения: 11.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/102995">https://e.lanbook.com/book/102995</a></p>
	<p>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> (дата обращения: 11.05.2023). – Текст : электронный.</p>	<p><a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4512">http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4512</a></p>
	<p>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> (дата обращения: 11.05.2023). – Текст : электронный й</p>	<p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4718">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4718</a></p>

№ 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> (дата обращения: 26.05.2023). – Текст : электронный.</p>	<p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330</a></p>
<p><b>Раздел 10.</b> «Оптимальное распределение ресурсов. Транспортная задача». Закрепление пройденного материала.</p>	<p>Федоренко, Н. И. Высшая математика. Аналитическая геометрия. Начала математического анализа. Основные понятия и решение типовых задач : учебное пособие / Н. И. Федоренко. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/102995">https://e.lanbook.com/book/102995</a> (дата обращения: 11.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/102995">https://e.lanbook.com/book/102995</a></p>
<p>Подготовка к практическим занятиям.</p>	<p>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> (дата обращения:20.05.2023). – Текст : электронный.</p>	<p><a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4512">http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4512</a></p>
	<p>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> (дата обращения: 11.06.2022). – Текст : электронный й</p>	<p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4718">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4718</a></p>
	<p>Бакоев, С.Ю. Математическое моделирование и оптимизация в СКМ «Mathcad»: учебное пособие для самостоятельной работы / С.Ю Бакоев, А.Г. Мокриевич. - Персиановский: ДонГАУ, 2013. – 66 с. – URL <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330</a> (дата обращения: 11.05.2023). – Текст : электронный.</p>	<p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330</a></p>

## 5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

Номер/ индекс компет енции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
ОПК-2	способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	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;	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	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

Номер/ индекс компет енции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		I этап Знать	II этап Уметь	III этап Навык и (или) опыт деятельности
		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 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.	Маклорена; 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.	и безопасности потребительских товаров. Получить опыт разработки простейших математических моделей в практической деятельности.

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

### 5.2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

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

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

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<p>I этап</p> <p><b>Знать</b> понятие предела функции в точке; понятие непрерывности функции; понятие производной; исследование функции и 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;</p>	<p><b>Фрагментарные знания</b> основной части материала учебной программы, допущение принципиальных ошибок в выполнении предусмотренных учебных заданий, неуверенно, выполнение практических работ с большими затруднениями./</p> <p><b>Отсутствие знаний</b></p>	<p><b>Неполные знания</b> материала учебной программы, успешное выполнение заданий, предусмотренных учебной программой, успешное усвоение материала основной литературы, рекомандованной учебной программой.</p>	<p><b>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</b> материала учебной программы, успешное выполнение заданий, предусмотренных учебной программой, успешное усвоение материала основной литературы, рекомандованной учебной программой.</p>	<p><b>Сформированные и систематические знания</b> материала учебной программы. умение свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, твёрдое усвоение основной литературы и ознакомление с дополнительной литературой, рекомандованной учебной программой.</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>
	<i>«не зачтено»</i>	<i>«зачтено»</i>		
<p>виды случайных величин; числовые характеристики случайных величин; функции распределения вероятностей непрерывной случайной величин; нормальный закон распределение; выборочный метод математической статистики. (ОПК-2)</p>				
<p>II этап <b>Уметь</b> находить производные элементарных функций; исследовать функции; 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</p>	<p>Фрагментарное умение: 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; дифференцирование функций, исследование функции, интегрирование функции; вычислять определенные интегралы; решать</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение 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; дифференцирование функций, исследование функции, интегрирование</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение 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; дифференцирование функций, исследование функции, интегрирование функции; вычислять определенные</p>	<p>Успешное и систематическое умение 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; дифференцирование функций, исследование функции, интегрирование функции; вычислять определенные</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>
	<i>«не зачтено»</i>	<i>«зачтено»</i>		
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. <b>(ОПК-2)</b>	обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка; находить вероятности события; находить числовые характеристики случайных величин; находить числовые характеристики выборки ; находить оценки числовых 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	функции; вычислять определенные интегралы; решать обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка; находить вероятности события; находить числовые характеристики случайных величин; находить числовые характеристики выборки ; находить оценки числовых 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	интегралы; решать обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка; находить вероятности события; находить числовые характеристики случайных величин; находить числовые характеристики выборки; находить оценки числовых 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 и наоборот; находить начальный опорный план задачи линейного программирования; находить оптимальный опорный план	интегралы; решать обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка; находить вероятности события; находить числовые характеристики случайных величин; находить числовые характеристики выборки; находить оценки числовых 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

<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>
	<i>«не зачтено»</i>	<i>«зачтено»</i>		
	линейного программирования; находить оптимальный опорный план задачи линейного программирования; решать транспортные задачи; решать задачи условной оптимизации. / Отсутствие умений	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	задачи линейного программирования; решать транспортные задачи; решать задачи условной оптимизации	опорный план задачи линейного программирования; находить оптимальный опорный план задачи линейного программирования; решать транспортные задачи; решать задачи условной оптимизации
III этап <b>Владеть</b> 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 и навыками	<b>Фрагментарное</b> применение навыков работы с учебной и учебно-методической литературой, навыков употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыков применения методов и приемов постановки и решения задач по основным разделам математики и навыков	<b>В целом успешное, но не систематическое</b> применение навыков работы с учебной и учебно-методической литературой, навыков употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыков применения методов и приемов постановки и решения задач по основным разделам	<b>В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками</b> применение навыков работы с учебной и учебно-методической литературой, навыков употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыков применения методов и приемов постановки и решения задач по основным разделам математики и навыков разработки	<b>Успешное и систематическое</b> применение навыков работы с учебной и учебно-методической литературой, навыков употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыков применения методов и приемов постановки и решения задач по основным разделам математики и навыков

<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>
	<i>«не зачтено»</i>	<i>«зачтено»</i>		
разработки математических моделей. <b>Получить опыт</b> разработки простейших математических моделей в практической деятельности. (ОПК-2)	разработки математических моделей <b>/ Отсутствие навыков</b>	математики и навыков разработки математических моделей	математических моделей	разработки математических моделей

**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  $C$ .

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

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

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

3. Решить СЛАУ по формулам Крамера:

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

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

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

**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.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 5x + 2}{x^2 + 1}$  а)  $x_0 = -2$ ; б)  $x_0 = 1$ ; в)  $x_0 = \infty$ .
2.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - \sqrt{2-x}}{x-1}$
3.  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{x^2 + 1 + \sqrt{2-x}}{x-1} \right)$
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.

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

#### Контрольная работа № 4

Найти производные функций:

1.  $y = \ln(x+1)$

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  $\frac{\partial z}{\partial x}$ ,  $\frac{\partial z}{\partial y}$ :

$$z = 2 \sin x \cos y + 3$$

2. Вычислите все частные производные второго порядка для функции:

$$z = \ln y + e^x - \sin x$$

3. Исследовать функцию на экстремум:

$$z = x^2 + y^2 + 9x + 4$$

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  $z = 3uv - \ln \frac{v^2}{u}$ ,

если  $u = \sin \sqrt{xy}$ ,  $v = e^{2xy}$ .

#### Контрольная работа № 6 "Интегралы"

Найдите неопределенные интегралы:

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

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

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

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

Вычислить определенные интегралы:

$$1. \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 4x dx;$$

$$2. \int_1^e \frac{2+\ln x}{x} dx;$$

$$3. \int_1^2 (\sqrt{x} - \frac{1}{x^4}) dx;$$

### 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  $(\alpha; \beta)$ .



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:

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

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:

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

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

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

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

#### 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.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \operatorname{tg} 2x$

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"

$$1. \int \sin \alpha x dx$$

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

$$3. \int \frac{\sin x dx}{\sqrt{\cos x + \alpha}}$$

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

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

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

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

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

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

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

### Практические занятия "Дифференциальные уравнения"

$$1. x' = by + c$$

$$2. x'(1+x) = y^2 dx$$

$$3. \sqrt{1+y^2} + y \sqrt{1+x^2} = C$$

$$4. \sqrt{4xy} dx + y dy = 0$$

$$5. x' = by + c$$

$$6. e^x + 5xy^2 dx = 0$$

$$7. x' = by + c$$

Найти решение задачи Коши.

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

$$9. y' - \frac{y}{x} = \frac{x^2}{x}, y(1) = 0$$

## 10. ~~Умножение~~ $\frac{1}{2}$

### 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

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

6. Доказать, что ряд расходится  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^n}{\sqrt{n}}$

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:

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 \leq 8 \\ 2x_1 + \frac{1}{2}x_2 \leq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

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

$$\begin{cases} 4x_1 + 3x_2 \leq 8 \\ 2x_1 + \frac{1}{2}x_2 \leq 3 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

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

$$\begin{cases} 5x_1 + 4x_2 \leq 23 \\ 3x_1 + 2x_2 \leq 20 \\ 3x_1 - x_2 \leq 6 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

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

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \leq 4 \\ -x_1 + x_2 \leq 12 \\ x_1 - x_2 \leq 12 \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

### 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:

$$\begin{cases} 4x_1 - x_2 + 3x_3 - x_4 \geq 17 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 - x_4 \geq 1, & x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0 \\ -3x_1 + x_2 + 5x_3 \geq 2 \end{cases}$$

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

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 \leq 5 \\ 21x_1 + 14x_2 + 6x_3 \leq 42, \\ -x_1 - 2x_2 + x_3 \leq 4 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 \leq -6 \end{cases} \quad x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

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

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

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

1. Решить транспортную задачу

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

	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$a_i$
$A_1$	17	16	20	30
$A_2$	18	21	19	25
$A_3$	20	18	23	25
$b_j$	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:

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

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:

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

### «Отыскание оптимального опорного плана ТЗ»

1. Решить транспортную задачу

	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	a <sub>i</sub>
A <sub>1</sub>	4	6	2	30

A <sub>2</sub>	3	5	2	40
A <sub>3</sub>	4	3	5	30
b <sub>j</sub>	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	30
A <sub>2</sub>	5	5	2	50
A <sub>3</sub>	4	3	6	30
b <sub>j</sub>	40	50	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>	9	6	3	25
A <sub>2</sub>	8	10	9	25
A <sub>3</sub>	7	10	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>	15	16	20	30
A <sub>2</sub>	16	20	15	25
A <sub>3</sub>	27	18	20	25
b <sub>j</sub>	15	40	25	

### 5.3.4 Образцы тестовых заданий

#### Тема « Дифференциальные уравнения»

- Уравнение вида  $y' = f_1(x)f_2(y)$  называется дифференциальным уравнением:  
 Ответы: 1) линейным, 2) однородным,  
 3) с разделяющимися переменными, 4) Бернулли.
- 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.
- 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.
- Решением дифференциального уравнения  $y' = y$  является функция:  
 Ответы: 1)  $y = Ce^x$ , 2)  $y = x + C$ , 3)  $y = \ln x + C$ , 4)  $y = x/C$ .
- Решением дифференциального уравнения  $x dy = y dx$  является функция:  
 Ответы: 1)  $y = \ln x + C$ , 2)  $y = x + C$ , 3)  $y = Cx$ , 4)  $y = x/C$ .
- 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)  $y = \frac{x^3}{6} + C_1x + C_2$ , 2)  $y = \frac{x^2}{2} + C_1$ , 3)  $y = x^2 + 2x + C_1$ , 4)  $y = 2x^2 + C_1 + C_2$ .

10. Решением уравнения  $y'' = e^x$  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)  $y = \pm \sqrt{x^2 + C}$ , 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)  $y'' + py' + qy = C$ ,  
3)  $y'' + py' + qy = f(x)$ , 4)  $y'' + py' = f(x)$ .

14. Найти решение ду  $y'' = x$ .

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

Ответы: 1)

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

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

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

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

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

Ответы: 1)  $4 \arctg \frac{x}{4} + c$ , 2)  $\frac{1}{4} \arctg \frac{x}{4} + c$ , 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  $\int_1^2 5x^4 dx$ .

Ответы: 1) 30, 2) 31, 3) 42, 4) 50.

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

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

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)  $\infty$ , 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  $y' = f_1(x) \cdot f_2(y)$  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 АВ, если координаты его концов А(-1;2) и В(3;-6).

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

15. Сумма двух матриц  $\begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}$  и  $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$  равна

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)  $3 \arcsin \frac{x}{3} + c$ , 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:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ ,  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin x} = 1$ ,  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x^2} = 0$ ,  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{\sin x} = 0$

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

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

### 5.3.5 Задания для подготовки к экзамену

**ОПК-2** способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач

#### Знать ответы на вопросы

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 Лопиталья. 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**

1. Найти предел функции.
2. Найти производную функции.
3. Найти частные производные.
4. Найти производную функции по направлению.
5. Найти градиент функции.
6. Найти экстремум функции двух переменных.
7. Найти неопределенный интеграл.
8. Вычислить определенный интеграл.
9. Вычислить площадь фигуры.
10. Вычислить объем тела.
11. Решить дифференциальное уравнение (д.у.) с разделяющимися переменными.
12. Решить однородное д.у. 1-го порядка.
13. Решить линейное д.у. 1-го порядка.
14. Решить простейшее д.у. 2-го порядка.
15. Решить линейное неоднородное д.у. второго порядка с постоянными коэффициентами.
16. Задачи на нахождение вероятностей.
17. Задачи по теме: «Случайные величины».
18. Подобрать модель статистической зависимости.
19. Найти коэффициент корреляции.
20. Найти уравнения регрессии.
21. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) в форме жордановой таблицы.

### **Получить навык**

1. Исследовать функцию на монотонность.
2. Исследовать функцию на экстремум.
3. Исследовать функцию на выпуклость и вогнутость.
4. Исследовать функцию на перегиб.
5. Составлять и исследовать дифференциальное уравнение.
6. Находить числовые характеристики статистических выборок.
7. Находить коэффициент корреляции.
8. Находить уравнения регрессии
9. Находить базисные решения СЛАУ.
10. Находить опорные решения СЛАУ.
11. Решать задачу линейного программирования графическим методом.
12. Решать задачу линейного программирования симплексным методом.

### **5.3.6 Образец экзаменационного билета**

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По дисциплине: «*Математика*»

Биотехнологический факультет

38.03.01 Экономика, направленность Бухгалтерский учет, анализ и аудит (с учетом специфики сельского хозяйства).

Курс 2

1. Понятие функции. Классификация функций.

2. Экстремум функции двух переменных.

3. Решить графически ЗЛП

$$f = 5x_1 - x_2 \text{ (max)}$$
$$\begin{cases} -3x_1 + x_2 \leq 6, \\ x_1 + x_2 \leq 10, \\ x_1 - 4x_2 \leq 4, \\ x_j \geq 0. \end{cases}$$

4. Найти производную:  $y = 3^{x^2 \lg x}$

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

*Экзаменатор*

Утверждено на заседании кафедры. Протокол № от .

*Зав. кафедрой*

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

**ОПК-2** Способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач

*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.

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

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  $y = \text{arctg}(x)$ .

*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  $A$  и  $B$  вычисляется по формуле \_\_\_\_\_.

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

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

*Правильный ответ:*  $1$

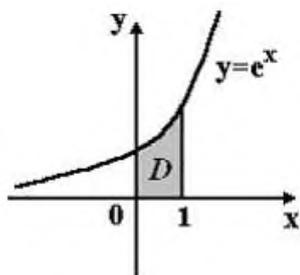
5. Неопределённый интеграл функции  $f(x) = \sin 2x$  имеет вид \_\_\_\_\_.

*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 \_\_\_\_\_.

*Правильный ответ:*  $0,05$

7. Площадь криволинейной трапеции  $D$  равна \_\_\_\_\_.



*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 \_\_\_\_.

Правильный ответ: 5

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

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 \_\_\_\_.

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 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, выполнение заданий на практическом занятии, 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 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

№ 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
Разделы 1,2 «Линейная алгебра», «Векторная алгебра»	ОПК-2	<b>I этап</b> <b>II этап</b>	контрольная работа	Октябрь
Раздел 3 «Аналитическая геометрия»	ОПК-2	<b>I этап</b> <b>II этап</b> <b>III этап</b>	контрольная работа, диктант по формулам	Ноябрь
Раздел 4 «Предел функции»	ОПК-2	<b>I этап</b> <b>II этап</b> <b>III этап</b>	контрольная работа, устный опрос	Декабрь
Раздел 5 «Дифференцирование функций»	ОПК-2	<b>I этап</b> <b>II этап</b>	контрольная работа, индивидуальное задание	Декабрь
Раздел 6 «Интегралы, дифференциальные уравнения и ряды»	ОПК-2	<b>I этап</b> <b>II этап</b> <b>III этап</b>	контрольная работа,	Март
Раздел 7 «Элементы теории вероятностей»	ОПК-2	<b>I этап</b> <b>II этап</b> <b>III этап</b>	устный опрос контрольная работа	Апрель

№ 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 8 «Основы математической статистики»	ОПК-2	<b>I этап</b> <b>II этап</b>	индивидуальное задание	Май
Раздел 9 «Линейная оптимизация с ограничениями. Задача линейного программирования»	ОПК-2	<b>I этап</b> <b>II этап</b> <b>III этап</b>	устный опрос контрольная работа № 9	индивидуальное задание
Раздел 10 «Линейная оптимизация с ограничениями. Транспортная задача »	ОПК-2	<b>I этап</b> <b>II этап</b> <b>III этап</b>	контрольная работа № 10 индивидуальное задание	задание

**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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### Критерии и шкалы оценивания устного опроса

Критерии оценки при текущем контроле	Оценка
Студент отсутствовал на занятии или не принимал участия. Неверные и ошибочные ответы по вопросам, разбираемым на семинаре	«неудовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт расплывчатые ответы на вопросы. Описывая тему, путается и	«удовлетворительно»

теряет суть вопроса. Верность суждений, полнота и правильность ответов – 40-59 %	
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт ответы на некоторые вопросы, то есть не проявляет достаточно высокой активности. Верность суждений студента, полнота и правильность ответов 60-79%	«хорошо»
Студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные опросы. 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 семестре по дисциплине 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**

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
----------	-------	----------	---------------

	заочная форма		
Выдача заданий к зачету	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 зачете	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель

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

Действие	Сроки заочная форма	Методика	Ответственный
Выдача заданий 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
Федоренко, Н. И. Высшая математика. Аналитическая геометрия. Начала математического анализа. Основные понятия и решение типовых задач : учебное пособие / Н. И. Федоренко. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/102995">https://e.lanbook.com/book/102995</a> (дата обращения: 11.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/102995">https://e.lanbook.com/book/102995</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> (дата обращения: 23.05.2023). — 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> (дата обращения: 23.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com/book/223343">https://e.lanbook.com/book/223343</a>
Мокриевич, А.Г. Основы линейного программирования	<a href="http://ebs.rgazu">http://ebs.rgazu</a>

<p>: 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> (дата обращения: 20.05.2023). – Текст : электронный.</p>	<p><a href="http://ebs.rgazu.ru/?q=node/4512">ru/?q=node/4512</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> (дата обращения: 11.05.2023). – Текст : электронный.</p>	<p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4332">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4332</a></p>
<p>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> (дата обращения: 26.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	<p><a href="https://e.lanbook.com/book/148541">https://e.lanbook.com/book/148541</a></p>
<p>Мокриевич, А.Г. Математика в тестах : учебное пособие для самостоятельной работы и тестовой проверки знаний / А.Г. Мокриевич, С.Ю. Бакоев. – Персиановский : Донской ГАУ, 2016. – 130 с. – URL: <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713</a> (дата обращения: 11.05.2023). – Текст : электронный.</p>	<p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713</a></p>
<p><b>Дополнительная литература</b></p>	<p><b>Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС</b></p>
<p>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> (дата обращения: 11.05.2023). – Текст : электронный</p>	<p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4329">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4329</a></p>
<p>Бакоев, С.Ю. Математическое моделирование и оптимизация в СКМ «Mathcad»: учебное пособие для самостоятельной работы / С.Ю Бакоев, А.Г. Мокриевич. - Персиановский: ДонГАУ, 2013. – 66 с. – URL <a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330</a> (дата обращения: 11.05.2023). – Текст : электронный.</p>	<p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330</a></p>
<p>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> (дата обращения: 11.05.2023). – Текст : электронный.</p>	<p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328</a></p>
<p>Мокриевич, А.Г. 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> (дата обращения: 11.05.2023). – Текст : электронный й</p>	<p><a href="http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4718">http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4718</a></p>

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, 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, которые).

**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>

Наименование ресурса	Режим доступа
Сайт издательства Дрофа (рубрика «Математика»)	<a href="http://www.drofa.ru">http://www.drofa.ru</a>
Сайт математического моделирования в биологии	Spkurdyumov.ru 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

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

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

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

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

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

### Оснащенность и адрес помещений

Наименование помещений	Адрес (местоположение) помещений
<p>Аудитория № 74 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, аудиторная доска, мойка).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования (аудио система, проекционный экран, проектор, персональный компьютер), учебно-наглядные пособия обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам - галерея портретов физиков, музей физических приборов, виртуальная лаборатория физики.</p> <p>MS Windows 7 OEM OLP NL Legalization GetGenuinew COA Счет № 1834 от 16.03.2010 ООО «Южная Софтверная компания»; Office Standard 2013 Лицензия № 64009631 от 28.08.2014 OPEN 94014224ZZE1608 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Unreal Commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Dr.Web Договор № PFA 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27</p>
Аудитория № 77 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа,	346493, Ростовская

<p>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>область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27</p>
<p>Аудитория № 72 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя (2 шт.), столы, стулья, аудиторная доска).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - проекционный экран, проектор, ноутбук (переносные); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам – таблицы</p> <p>MS Windows 7 OEM SNGL OLP NL Legalization GetGenuine wCOA Счет №1834 от 16.03.2010 ООО «Южная Софтверная компания»; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор №576-22 от 11.11.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС».</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27</p>
<p>Аудитория № 89а 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, трибуна, доска меловая).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования ноутбуки (переносные), (интерактивная доска Smart с проектором); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам - стенды (6).</p> <p>Windows 10 Pro Лицензия № 66241795 от 28.12.2015 OPEN 96248131ZZE1712 Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2016 Лицензия № 66241743 от 28.12.2015 OPEN 96247974ZZE1712 Microsoft Volume Licensing Service Center; MS Windows 7 OEM SNGL OLP NL Legalization GetGenuine wCOA Счет №1834 от 16.03.2010 ООО «Южная Софтверная компания»; 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; Unreal commander Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор №576-22 от 11.11.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС» 28.10.2016 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС» Свободно распространяемое ПО; Dr.Web Договора № РГА03060015 от 27.03.2019, № РГ01270055 от 27.01.2020 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Лаборатория ММИС «Планы» Договор № 3724 от 28.10.2016 г. между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»</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</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский</p>

<p>компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.</p> <p>Windows 8.1 Лицензия №65429551 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 от Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2013 Лицензия № 65429549 от 30.06.2015 OPEN 95436094ZZE1706 Microsoft Volume Licensing Service Center; OpenOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия Apache License 2.0, LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Zoom Тариф Базовый Свободно распространяемое ПО, ZoomVideoCommunications, Inc.; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое 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 №6712 от 30.01.2020 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС«Планы» Договор №576-22 от 11.11.2022 г между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Система контент –фильтрации SkyDNS (SkyDNS агент) Договор №Ю-05284 от 13.09.2021г. ООО «СкайДНС»; Dr.Web Договор № РГА 12130035 от 13.12.2022 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License</p>	<p>район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27</p>
<p>Аудитория № 62 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованное специализированной мебелью для хранения оборудования (столы).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования: телевизор (переносной) - 1, видеоплеер (переносной) - 1, ноутбук (переносной) - 1, экран (переносной) - 1, проектор (переносной) – 1.</p> <p>Windows 10 Home Get Genuine Лицензия № 66241787 от 28.12.2015 OPEN 96248122ZZE1712 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; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул.Кривошлыкова, дом № 27</p>