

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР и ЦТ
_____ Ширяев С.Г.
«26» марта 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Направление подготовки _____ **19.03.01 Биотехнология**
Направленность программы _____ **Пищевая биотехнология**
Форма обучения _____ **очная, заочная**

Программа разработана:

Субботин В.И. _____ **доцент** _____ **канд. физ.-мат. наук** _____ **доцент**
(подпись) (должность) (степень) (звание)

Рекомендовано:

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

п. Персиановский, 2024 г.

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

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

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2).

1.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность Пищевая биотехнология представлены в таблице.

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенция
Знание	
Элементов линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности	ОПК-2
Умение	
Использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при разработке математических моделей и решении производственно-технологических, организационно-управленческих и научно-исследовательских задач.	ОПК-2
Навык	
Методов решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей	
Опыт деятельности	
Получить опыт решения производственных и исследовательских задач с использованием методов линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, решения дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей	ОПК-2

Курс, семестр	Трудоемкость З.Е. / час.	Контактная работа с преподавателем				Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации (экс./зачет с оценк./зачет)
		Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборатор. занятий, час.	Контактная работа на промежуточную аттестацию, час.		
заочная форма обучения 2020 год набора							
1,1	3/108	4	6		0,2	97,8	зачет
1,2	4/144	6	8		1,3	128,7	экзамен
Итого:	7/252	10	14		1,5	226,5	
очная форма обучения 2021 год набора							
1,1	3/108	18	18		1,3	70,7	экзамен
1,2	4/144	16	32		0,2	95,8	зачет

Итого:	7/252	34	50		1,5	166,5	
заочная форма обучения 2021 год набора							
1,1	3/108	4	8		1,3	94,7	экзамен
1,2	4/144	4	8		0,2	131,8	зачет
Итого:	7/252	8	16		1,5	226,5	

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

3.1 Структура дисциплины состоит из разделов (тем):

Структура дисциплины			
Раздел 1 «Линейная алгебра»	Раздел 2 «Векторная алгебра»	Раздел 3 «Аналитическая геометрия»	Раздел 4 «Математический анализ»
Раздел 5 «Дифференциальные уравнения»	Раздел 6 «Теория вероятностей»		

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

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения		
			заочно	очно	заочно
			2020	2020	2021
1	Раздел 1 «Линейная алгебра»	Матрицы, операции над матрицами. Определители 2-го, 3-го и n-го порядков, их свойства. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера и методом Жордана-Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли и ее приложение к исследованию систем линейных уравнений. <i>Лекция с заранее запланированными ошибками.</i>	-	2	-
2	Раздел 2 «Векторная алгебра»	Линейные операции над векторами. Декартовы координаты векторов. Разложение вектора по ортам. Модуль вектора. Направляющие косинусы. Действия над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Векторное и смешанное произведение векторов.	-	2	-
3	Раздел 3 «Аналитическая геометрия»	Прямая на плоскости. Различные формы записи уравнения прямой на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые на плоскости. Уравнения кривой в декартовой прямоугольной системе координат. Окружность, эллипс, гипербола, парабола.	-	2	-

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/ форма обучения		
			заочно	очно	заочно
			2020	2020	2021
4	Раздел 4 «Математический анализ»	Множества. Основные понятия. Числовые множества. Множество действительных чисел. Числовые промежутки. Функции одной переменной. Область определения и область изменения функции. Понятие функции, способы задания, некоторые классы функций. Основные элементарные функции. Понятие сложной и обратной функции.	1	2	1
		Предел функции. Бесконечно большие и бесконечно малые величины. Основные теоремы о пределах. Способы вычисления. Типы неопределенностей. Специальные пределы. Непрерывность функции.	2	3	1
		Производная функции. Определение производной, ее физический и геометрический смысл. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование сложной функции. Производные высших порядков. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование неявных функций. Производные от функций, заданных параметрически. Правило Лопиталю.	2	3	2
		Понятие дифференциала функции. Геометрический смысл дифференциала функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Экстремум функции одной переменной: понятие экстремума, необходимые и достаточные условия. Выпуклость, вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Схема исследования функции и построения графика функции.	-	3	-
		Частные производные. Экстремум функции двух независимых переменных. Исследование функций двух переменных на экстремум. Производная функции по направлению, градиент функции.	-	3	-
		Неопределенный интеграл. Его определение и свойства. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование и интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций, тригонометрических функций.	2	2	2

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/ форма обучения		
			заочно	очно	заочно
			2020	2020	2021
		<p>Определенный интеграл. Понятие определенного интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Простейшие приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел. Несобственный интеграл.</p>	2	2	1
		<p>Числовые ряды. Сходимость и расходимость числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Признаки Д'Аламбера и Коши. Знакопеременные ряды. Функциональные ряды. Сходимость. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Приложения рядов.</p>	-	2	-
		<p>Определение, действия над комплексными числами. Тригонометрическая форма комплексного числа. Операции с комплексными числами. Различные формы записи комплексного числа.</p>	-	1	-
5	Раздел 5 «Дифференциальные уравнения»	<p>Дифференциальные уравнения. Постановка задачи. Определения, общие понятия. Уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.</p>	1	2	1
6	Раздел 6 «Теория вероятностей»	<p>Основные понятия теории вероятностей. Испытания и события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Основные теоремы. Теорема сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.</p> <p>Виды случайных величин. Дискретные случайные величины. Числовые характеристики и законы распределения дискретных случайных величин. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Свойства, вероятностный смысл плотности распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.</p> <p>Нормальное распределение. Кривая Гаус-</p>	-	3	-

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Краткое содержание раздела	Кол-во часов/форма обучения		
			заочно	очно	заочно
			2020	2020	2021
		са. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Правило трех сигм.			
Итого:			10	34	8

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.. <i>Вид инновационных форм занятий.</i> <i>Элементы практической подготовки</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов/форма обучения		
			заочно	очно	заочно
			2020	2020	2021
Раздел 1 «Линейная алгебра»	Практическое занятие № 1 Операции над матрицами. Вычисление определителей 2-го порядка. Вычисление определителей 3-го порядка. Правило Крамера решения СЛАУ. <i>Тренинг</i>	опрос решение задач	-	2	-
	Практическое занятие № 2 Отыскание обратной матрицы. Решение СЛАУ в матричной форме. Определение ранга матрицы. <i>Мозговой штурм</i> Элементы практической подготовки: <i>отработка нахождения ранга матрицы.</i>	опрос	-	2	-
	Практическое занятие № 3 Определение ранга матрицы. Решение СЛАУ методом Гаусса.	опрос решение задач	-	2	-
	Практическое занятие № 4 Контрольная работа № 1 по разделу 1 «Элементы линейной алгебры»		-	1	-
Раздел 2 «Векторная алгебра»	Практическое занятие № 5 Линейные операции над векторами. Работа с векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов. Элементы практической подготовки: <i>отработка использования скалярного произведения в задачах.</i>	опрос	-	2	-
	Практическое занятие № 6,7 Векторное и смешанное произведение двух векторов.	опрос	-	1	-
	Практическое занятие № 8 Контрольная работа № 2 по разделу 2		-	1	-

Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название практических занятий. <i>Вид инновационных форм занятий. Элементы практической подготовки</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов/форма обучения		
			заочно	очно	заочно
			2020	2020	2021
	«Элементы векторной алгебры»				
Раздел 3 «Аналитическая геометрия»	Практическое занятие № 9 Простейшие задачи аналитической геометрии. Различные уравнения прямой линии на плоскости. <i>Мозговой штурм</i>	Диктант по формулам. Индивидуальное задание	-	1	-
	Практическое занятие № 10,11 Кривые второго порядка.	Диктант по формулам.	-	2	-
	Практическое занятие № 12 .Простейшие задачи аналитической геометрии в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве. <i>Элементы практической подготовки: отработка техники составления уравнения прямой линии.</i>	опрос	-	1	-
	Практическое занятие № 13 Контрольная работа №3 по теме «Аналитическая геометрия в пространстве»		-	1	-
Раздел 4 «Математический анализ»	Практическое занятие № 14,15 Предел функции, основные виды неопределенностей. Специальные пределы.	устный опрос,	2	2	2
	Практическое занятие № 16 Непрерывность функции. <i>Элементы практической подготовки: отработка алгоритма исследования функций на непрерывность.</i>	устный опрос	2	1	2
	Практическое занятие № 17 Контрольная работа № 4 по теме «Предел и непрерывность функции»		-	1	-
	Практическое занятие № 18 Отыскание производных основных элементарных и сложных функций. <i>Занятия с применением затрудняющих условий.</i> <i>Элементы практической подготовки: отработка техники дифференцирования</i>	устный опрос, диктант по формулам	2	2	2
	Практическое занятие № 19 Производные высших порядков. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование неявных функций. <i>Мозговой штурм</i>	устный опрос,	2	2	2
	Практическое занятие № 20,21 Производные функции, заданной параметрически. Правило Лопиталя. Исследование функции и построение ее графика» <i>Элементы практической подготовки: отработка техники построения графиков функций.</i>	устный опрос, индивидуальное задание	-	1	-

Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название практических занятий. <i>Вид инновационных форм занятий. Элементы практической подготовки</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов/форма обучения		
			заочно	очно	заочно
			2020	2020	2021
	<i>Ролевая игра.</i>				
	Практическое занятие № 22 Контрольная работа № 5 по теме «Дифференцирование функции»		-	1	-
	Практическое занятие № 23 Функция двух переменных. Частные производные. Исследование функции двух переменных на экстремум. <i>Мозговой штурм</i>	устный опрос,	-	2	-
	Практическое занятие № 24 Непосредственное вычисление неопределенного интеграла, методы подстановки и интегрирования по частям.	устный опрос,	2	2	2
	Лабораторное занятие № 1 Интегрирование дробно-рациональных функций. <i>Мозговой штурм.</i>	устный опрос,	-	1	-
	Лабораторное № 2 Вычисление определенных интегралов. Замена переменной, интегрирование по частям в определенном интеграле. Основные приложения определенного интеграла. <i>Элементы практической подготовки:</i> отработка техники вычисления определенных интегралов.	устный опрос, индивидуальное задание	2	2	2
	Лабораторное занятие № 3 Контрольная работа № 6 по теме «Интегрирование функции»		-	1	-
	Лабораторное занятие № 4 Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Представление комплексных чисел в различной форме.	устный опрос,	-	2	-
	Лабораторное занятие № 5 Ряды. Признаки сходимости рядов. Знакопостоянные и знакопеременные и ряды, степенные ряды.	устный опрос, индивидуальное задание	-	2	-
Раздел 5 «Дифференциальные уравнения»	Лабораторное занятие № 6 Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения. Задача Коши.	устный опрос,	2	2	1

Наименование раздела (темы) дисциплины	№ и название практических занятий. <i>Вид инновационных форм занятий.</i> <i>Элементы практической подготовки</i>	Вид текущего контроля	Кол-во часов/форма обучения		
			заочно	очно	заочно
			2020	2020	2021
	Лабораторное занятие № 7 Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. <i>Мозговой штурм.</i>	устный опрос,	-	2	1
	Лабораторное с занятие № 8 Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. <i>Элементы практической подготовки:</i> отработка техники решения дифференциальных уравнений. <i>Мозговой штурм.</i>	устный опрос,	-	2	-
	Лабораторное занятие № 9 Контрольная работа № 7 по разделу «Дифференциальные уравнения».		-	2	-
Раздел 6 «Теория вероятностей»	Лабораторное занятие № 10 Вероятность события. Свойства вероятности. Комбинаторика. Теоремы сложения и умножения. Формулы полной вероятности, Байеса.	устный опрос,	-	2	1
	Лабораторное занятие № 11 Повторные независимые испытания. Формулы Бернулли, Лапласа, Пуассона. Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики и законы распределения. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины.	устный опрос, индивидуальное задание	-	2	1-
ИТОГО:			14	50	16

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

	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов/форма обучения		
			заочно	очно	заочно
			2020	2020	2021
1	Раздел 1 «Линейная алгебра»	Выполнение домашнего задания, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе	30	16	30
2	Раздел 2 «Векторная алгебра»	Выполнение домашнего задания, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе	30	22	30

	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов/форма обучения		
			заочно	очно	заочно
			2020	2020	2021
3	Раздел 3 «Аналитическая геометрия»	Выполнение домашнего задания, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе, диктанту по формулам, оформление отчета о выполнении индивидуального расчетного задания	30	22	30
4	Раздел 4 «Математический анализ»	Выполнение домашнего задания, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе, диктанту по формулам, оформление отчета о выполнении индивидуального расчетного задания	75,5	50	75,5
5	Раздел 5 «Дифференциальные уравнения»	Выполнение домашнего задания, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе, оформление отчета о выполнении индивидуального расчетного задания	30	22	30
6	Раздел 6 «Теория вероятностей»	Выполнение домашнего задания, подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе, оформление отчета о выполнении индивидуального расчетного задания	31	27,5	31
Контактные часы на промежуточную аттестацию			1,5	1,5	1,5
Итого:			228	168	228

№ раздела дисциплины. Вид самостоятельной работы	Наименование учебно-методических материалов	Количество в библиотеке / ссылка на ЭБС
Разделы 1, 2, 3 «Линейная алгебра», «Векторная алгебра», Аналитическая геометрия»	Бакланова, Н. Б. Математика. Общий курс : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд., испр. и доп. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 548 с. - Книга из коллекции МарГУ - Математика. - URL: https://e.lanbook.com/book/158304 . - ISBN 978-5-907066-70-0. - Текст : электронный. Тип ЭР: https://e.lanbook.com/book/158304 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/158304
	Бакланова, Н. Б. Математика. Руководство к решению задач и контрольные задания : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 146 с. - Книга из коллекции МарГУ - Мате-	https://e.lanbook.com/book/180385

	<p>матика. - URL: https://e.lanbook.com/book/180385. - ISBN 978-5-907066-71-7. - Текст : электронный. Тип ЭР: https://e.lanbook.com/book/180385</p>	
	<p>Демьян, Е.М. Высшая математика : учебное пособие для самостоятельной работы / Е.М. Демьян, А.Г. Мокриевич. - Персиановский: ДонГАУ, 2013. – 106 с. http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328 – Текст : электронный.</p>	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328
	<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 http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330 – Текст : электронный.</p>	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330
	<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: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713 – Текст : электронный.</p>	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713
Раздел 4 «Математический анализ».	<p>Бакланова, Н. Б. Математика. Общий курс : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд., испр. и доп. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 548 с. - Книга из коллекции МарГУ - Математика. - URL: https://e.lanbook.com/book/158304. - ISBN 978-5-907066-70-0. - Текст : электронный. Тип ЭР: https://e.lanbook.com/book/158304 — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	https://e.lanbook.com/book/158304
	<p>Бакланова, Н. Б. Математика. Руководство к решению задач и контрольные задания : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 146 с. - Книга из коллекции МарГУ - Математика. - URL: https://e.lanbook.com/book/180385. - ISBN 978-5-907066-71-7. - Текст : электронный. Тип ЭР: https://e.lanbook.com/book/180385</p>	https://e.lanbook.com/book/180385
	<p>Демьян, Е.М. Высшая математика : учебное пособие для самостоятельной работы / Е.М. Демьян, А.Г. Мокриевич. - Персиановский: ДонГАУ, 2013. – 106 с. http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328 – Текст : электронный.</p>	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328
	<p>Математика. Элементы математического анализа и теории вероятностей : методические указания / составитель А. Г. Мокриевич. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 45 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148542 Режим доступа: для авториз. пользователей.</p>	https://e.lanbook.com/book/148542
	<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: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713 – Текст :</p>	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713

	электронный.	
Раздел 5 «Дифференциальные уравнения»	Бакланова, Н. Б. Математика. Общий курс : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд., испр. и доп. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 548 с. - Книга из коллекции МарГУ - Математика. - URL: https://e.lanbook.com/book/158304 . - ISBN 978-5-907066-70-0. - Текст : электронный. Тип ЭР: https://e.lanbook.com/book/158304 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/158304
	Бакланова, Н. Б. Математика. Руководство к решению задач и контрольные задания : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 146 с. - Книга из коллекции МарГУ - Математика. - URL: https://e.lanbook.com/book/180385 . - ISBN 978-5-907066-71-7. - Текст : электронный. Тип ЭР: https://e.lanbook.com/book/180385	https://e.lanbook.com/book/180385
	Математика: интегрирование функций и дифференциальных уравнений : методические указания / составитель А. Г. Мокриевич. — Персиановский : Донской ГАУ, 2018. — 30 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108166 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/108166
	Демьян, Е.М. Высшая математика : учебное пособие для самостоятельной работы / Е.М. Демьян, А.Г. Мокриевич. - Персиановский: ДонГАУ, 2013. – 106 с. http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328 – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328
	Математика. Элементы математического анализа и теории вероятностей : методические указания / составитель А. Г. Мокриевич. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 45 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148542 Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/148542
	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 http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330 – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330
	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: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713 – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713
Раздел 6 «Теория вероятностей»	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: https://e.lanbook.com/book/179956 . — Режим	https://e.lanbook.com/book/179956

доступа: для авториз. пользователей.	
Гляков, П. В. Основы высшей математики : учебное пособие / П. В. Гляков. — Минск : БГУКИ, 2012. — 194 с. — ISBN 978-985-6798-87-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176041 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/176041
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: https://e.lanbook.com/book/223343 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/223343
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: https://e.lanbook.com/book/148541 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/148541
Математика : типовые задачи теории вероятностей : методические указания / составитель А. Г. Мокриевич. — Персиановский : Донской ГАУ, 2019. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134364 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/134364
Математика. Статистическая обработка выборочных данных : методические указания для самостоятельной работы / Донской ГАУ ; сост. А.Г. Мокриевич, И.А. Мокриевич. - Персиановский : Донской ГАУ, 2023. - 32 с. - URL: http://biblio.dongau.ru/MegaPro/Download/ToView/1518?idb=ELDGAYSQ . - 15-00. - Текст : электронный.	http://biblio.dongau.ru/MegaPro/Download/ToView/1518?idb=ELDGAYSQ
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: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713 — Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

Номер/ индекс компе- тенции	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 и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	элементы линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведение векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности	использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при разработке математических моделей и решении производственно-технологических, организационно-управленческих и научно-исследовательских задач.	методов решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей ; получить опыт решения производственных и исследовательских задач с использованием методов линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, решения дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей

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

5.2.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

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

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

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<p>I этап</p> <p>Знать</p> <p>элементы линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности</p> <p>(ОПК-2)</p>	<p>Фрагментарные знания элементов линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности / Отсутствие знаний</p>	<p>Неполные знания элементов линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания элементов линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности</p>	<p>Сформированные и систематические знания элементов линейной алгебры (операции над матрицами, решение СЛАУ), векторной алгебры (линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное произведения векторов), аналитической геометрии (уравнения прямой линии на плоскости и в пространстве), математического анализа (функции, предел, производная функции, исследование функции с помощью производной, неопределенный интеграл, определенный интеграл и его приложения), дифференциальные уравнения, элементы теории вероятности</p>
<p>II этап</p> <p>Уметь</p> <p>использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при разработке математических моделей и решении производственно-технологических,</p>	<p>Фрагментарное умение использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при разработке математических моделей и решении производственно-технологических,</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при разработке математических моделей и</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при разработке математических моделей и решении производ-</p>	<p>Успешное и систематическое умение использовать методы линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа при разработке математических моделей и решении производ-</p>

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
организационно-управленческих и научно-исследовательских задач. (ОПК-2)	организационно-управленческих и научно-исследовательских задач. Отсутствие умений	решении производственно-технологических, организационно-управленческих и научно-исследовательских задач.	ственно-технологических, организационно-управленческих и научно-исследовательских задач.	технологических, организационно-управленческих и научно-исследовательских задач.
III этап Владеть навыками решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей; получить опыт решения производственных и исследовательских задач с использованием методов линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, решения дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей (ОПК-2)	Фрагментарное применение навыков решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей; получить опыт решения производственных и исследовательских задач с использованием методов линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, решения дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое применение методов решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей; получить опыт решения производственных и исследовательских задач с использованием методов линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, решения дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей; получить опыт решения производственных и исследовательских задач с использованием методов линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, решения дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей	Успешное и систематическое применение навыков решения задач линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей; получить опыт решения производственных и исследовательских задач с использованием методов линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, решения дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей

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

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

Вопросы для подготовки к зачету, экзамену:

1. Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии. Матрицы и определители. Матрицы, основные определения и действия над матрицами. Определители 2-го, 3-го и n-го порядков. Основные понятия и свойства. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Метод обратной матрицы при решении СЛАУ. Понятие о матричном уравнении. Основные методы решения СЛАУ (Крамера, Гаусса).
2. Элементы матричного анализа. Элементы векторной алгебры. Понятие вектора. Проекция вектора. Декартова система координат. Базис на прямой, на плоскости, в пространстве. Скалярное и векторное произведение векторов, их основные свойства и выражения в координатной форме.

3. Уравнение линии. Деление отрезка заданном отношении. Понятие об уравнении линии. Формы записи прямой линии на плоскости. Общее уравнение прямой каноническое, параметрическое уравнение прямой, уравнение прямой, параллельной некоторому вектору, проходящей через данную точку, перпендикулярно данному вектору, уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Угол между двумя прямыми, условие параллельности, перпендикулярности, условие, когда прямые пересекаются, совпадают. Расстояние от точки до прямой.
4. Канонические уравнения кривых второго порядка. Окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их свойства. Параллельный перенос.
5. Элементы аналитической геометрии в пространстве. Понятие об уравнении поверхности. Уравнение плоскости. Общее уравнение плоскости и его частные виды. Взаимное расположение плоскостей
6. Математический анализ. Основные понятия теории множеств. Величина, абсолютная величина, окрестность точки. Понятие функции. Основные элементарные функции. Элементарные функции. Классификация функций. Понятие производственной функции. Применение функций биологии, агрономии.
7. Пределы и непрерывность. Предел числовой последовательности и предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Связь между бесконечно большими и бесконечно малыми функциями.
8. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Способы вычисления. Типы неопределенностей.
9. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Исследование функции на непрерывность.
10. Дифференциальное исчисление. Задачи, приводящие к понятию производной. Механический и геометрический смысл производной. Основные правила и формулы дифференцирования. Производная сложной функции. Производные высших порядков.
11. Производная неявной функции. Производная функции, заданной параметрически, логарифмическое дифференцирование. Правило Лопиталя. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Биологический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к кривой. Правило Лопиталя.
12. Исследование поведения функции с помощью производной. Возрастание и убывание функции. Максимум и минимум функции. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба. Асимптоты. Общий план исследования функции и построения графиков.
13. Функции нескольких переменных. Определение, геометрическое изображение функции двух переменных. Линии и поверхности уровня. Частное и полное приращение функции. Непрерывность функции нескольких переменных.
14. Частные производные функции нескольких переменных. Полное приращение и полный дифференциал. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях.
15. Производная сложной функции. Полная производная. Полный дифференциал сложной функции. Производная функции, заданной неявно. Частные производные различных порядков.
16. Производная по направлению. Градиент функции. Экстремум функции двух независимых переменных.
17. Неопределенный интеграл. Понятие о первообразной. Таблица интегралов. Некоторые свойства неопределенного интеграла.
18. Основные методы интегрирования: замена переменной (подведение под знак дифференциала), интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен, интегрирование дробно-рациональной функции, интегрирование тригонометрических выражений, интегрирование по частям. Интегрирование некоторых алгебраических иррациональностей. Функции, интегралы от которых не выражаются через элементарные функции. Обзор методов интегрирования.
19. Определенный интеграл. Постановка задачи, нижняя и верхняя интегральные суммы. Доказательство существования определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
20. Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь криволинейной трапеции. Объем тела вращения.
21. Несобственные интегралы. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных и ограниченных функций. Признак сходимости несобственных интегралов.
22. Дифференциальные уравнения. Постановка задачи. Определения, общие понятия. Уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Методы решения. Однородные уравнения 1-го порядка.
23. Линейные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков (общие понятия). Уравнения вида $y^{(n)}=f(x)$.
24. Линейные однородные и неоднородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
25. Числовые ряды. Основные понятия. Сумма ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Основные теоремы о сходящихся числовых рядах. Признаки сравнения (первый, второй), признак Коши (радикальный, интегральный). Признак Даламбера.
26. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Степенные ряды. Интервал сходимости
27. Ряды Тэйлора и Маклорена. Примеры разложения функций в ряды. Приближенные вычисления значений функций с помощью рядов.
28. Элементы теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей. Испытания и события. Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Относительная частота. Статистическая вероятность.
29. Основные теоремы. Теорема сложения и умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Примеры.
30. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона.

31. Виды случайных величин. Дискретные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Законы биномиальный и Пуассона. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение.
32. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание, его вероятностный смысл, свойства. Дисперсия. Формулы для вычисления, свойства. Среднее квадратическое отклонение.
33. Примеры распределений дискретной случайной величины: биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое и гипергеометрическое распределения.
34. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
35. Определение плотности распределения. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Свойства плотности распределения. Вероятностный смысл плотности распределения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
36. Нормальное распределение. Нормальная кривая. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Правило трех сигм.

Задания для подготовки к зачету

ОПК-2 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Знать

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

1. Линейная алгебра

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

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

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):

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

5. Решить СЛАУ из примера 4 методом Гаусса.

2. Векторная алгебра

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

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

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

3. . Даны векторы  Найти модуль векторного произведения

$$(\vec{a} + \vec{b}) \times \vec{c}, \text{ если } |\vec{m}| = 2, |\vec{n}| = \sqrt{3}, (\vec{m}, \vec{n}) = \frac{\pi}{6}$$

3. Аналитическая геометрия

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

2. Заданы точки на координатной плоскости

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

Определить:

– угловые коэффициенты прямых AB и CD;

– угол между прямыми AB и CD.

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

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

4. Укажите уравнение прямой :

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

4. Предел функции

Найти пределы:

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

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

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

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

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

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

5. Дифференцирование функций

Найти производные функций:

1. $y = \ln \frac{x+1}{6x+2}$

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

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

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

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

6. Вычислить приближенно: $\arctg 1,05$

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

Уметь

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

Типовые задачи.

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

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

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

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

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

3. Прямоугольный участок земли имеет размеры 20x30 м. Определите координаты его вершин, если принять, что ось O проходит параллельно длинной стороне через середину короткой стороны, а ось Oy совмещена с короткой стороной.

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

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

Навык

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

Получить опыт решения производственных и исследовательских задач с использованием методов линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, решения дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей

Тестовые задания

1. Линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия

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

Ответы: 1) 5 2) 0 3) 6 4) -2 5) -1

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

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

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

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

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

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

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

14. Уравнение прямой в отрезках записывается в виде:

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

15. Условие перпендикулярности двух прямых имеет вид:

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

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

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

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

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

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

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

19. Условие параллельности двух плоскостей в пространстве имеет вид:

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

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

$\vec{S}\{2;4;-1\}$ имеет вид:

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

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

3. Пределы

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

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

22. Первый замечательный предел имеет вид:

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

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

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

24. Произведение постоянной на бесконечно малую величину есть величина:

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

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

Ответы: 1) 1, 2) 3, 3) 1/3, 4) e^3 .

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

Ответы: 1) 0, 2) 3/4, 3) -5/2, 4) 4.

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

Ответы: 1) (-5;5), 2) -5 ≤ x ≤ 5, 3) x ≠ 2, 4) x ≥ 0.

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

Ответы: 1) 0, 2) 3/2, 3) 3, 4) -∞.

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

Ответы: 1) e², 2) 2, 3) ∞, 4) e.

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

Ответы: 1) -1, 2) 0, 3) ∞, 4) 2.

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

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

4. Производная функции

32. Геометрический смысл производной

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ответы: 1) 2, 2) 4, 3) -4, 4) 0.

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

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

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

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

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

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

Задания для подготовки к экзамену

ОПК-2 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Знать

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

Типовое задание №1

1. Метод обратной матрицы при решении СЛАУ. Понятие о матричном уравнении. Основные методы решения СЛАУ (Крамера, Гаусса).

2. Найти $\frac{\partial z}{\partial x}$, $\frac{\partial z}{\partial y}$, если $z = e^x \cdot \ln 5y$.

3. Найти производную функции $z = x^5 - y^2$ в т. $A(2;1)$ в направлении \vec{l} , составляющего $\angle 30^\circ$ с положительным направлением оси Ox .

4. Определить точки перегиба, интервалы выпуклости, вогнутости функции:

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

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

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

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

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

Типовое задание №2

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

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

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

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

4. Найти асимптоты кривой:

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

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

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

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

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

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

Уметь

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

Типовая задача.

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

1. $m_0 = 12, T = 2, k(t) = \frac{3}{4+6t}$.	7. $m_0 = 20, T = 5, k(t) = -\frac{2}{1+2t}$.
2. $m_0 = 18, T = 18, k(t) = \frac{2}{69+4t}$.	8. $m_0 = 14, T = 3, k(t) = -\frac{1}{1+3t}$.
3. $m_0 = 9, T = 8, k(t) = \frac{1}{9+2t}$.	9. $m_0 = 6, T = 2, k(t) = -\frac{1}{t+1}$.
4. $m_0 = 12, T = 2, k(t) = \frac{12}{1+21t}$.	10. $m_0 = 16, T = 1, k(t) = -\frac{12}{1+21t}$.
5. $m_0 = 14, T = 3, k(t) = \frac{3}{t+2}$.	11. $m_0 = 18, T = 2, k(t) = -\frac{2}{12t+1}$.
6. $m_0 = 10, T = 2, k(t) = \frac{4}{2t+3}$.	12. $m_0 = 7, T = 5, k(t) = -\frac{7}{1+14t}$.

Типовая задача. Суммарный вес плодов, находящихся в одном ящике в среднем составляет 10 кг, а дисперсия этого веса составляет $0,64 \text{ кг}^2$. Найти вероятность, того, что в 150 ящиках окажется от 1480 кг до 1520 кг плодов.

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

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

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

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

Найти:

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

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

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

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

Навык

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

Получить опыт решения производственных и исследовательских задач с использованием методов линейной, векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, решения дифференциальных уравнений, задач теории вероятностей

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ответы: 1) 30, 2) 31, 3) 42, 4) 50.

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

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

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

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

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

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

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

Ответы: 1) ∞ , 2) 0, 3) 1, 4) -1.

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

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

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

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

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

13. 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) $\begin{pmatrix} 9 & -8 \\ 10 & -20 \end{pmatrix}$

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

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

15. 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) $\frac{1}{2n^2-2}$.

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

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

5.3.6 Образец экзаменационного билета

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

По дисциплине: «Математика»

Семестр 2 Курс 1 .

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

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

3. **Задача к билету**

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

б) Найти A^{-1} , если

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

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

Утверждены на заседании кафедры ЕНД Протокол № _____ от _____ 201__ г.

Экзаменатор _____

Заведующий кафедрой _____

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

ОПК-2 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

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.

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

Правильный ответ: 1

4. Установите соответствие

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

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 $y = \arctg(x)$.

Правильный ответ: $-\frac{1}{1+x^2}$

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

разрыва.

Правильный ответ: $x=2$

3. Вероятность суммы двух несовместных событий А и В вычисляется по формуле

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

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

Правильный ответ: 1

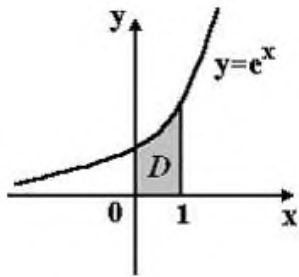
5. Неопределённый интеграл функции $f(x) = \sin 2x$ имеет вид $\underline{\quad}$.

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

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

Правильный ответ: 0,05

7. Площадь криволинейной трапеции D равна $\underline{\quad}$.



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:

$$\int_a^b f(x) dx = . \underline{\hspace{2cm}}$$

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 (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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

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

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

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

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

График контрольных мероприятий текущего контроля по дисциплине

№ и наименование темы контрольного мероприятия	Формируемая компетенция	Этап формирования компетенции	Форма контрольного мероприятия	Срок проведения контрольного мероприятия
Раздел 1 «Линейная алгебра»	ОПК-1	1 этап	опрос контрольная работа	Сентябрь/1-е занятие
Раздел 1 «Линейная алгебра»	ОПК-1	1 этап	опрос контрольная работа	Сентябрь/2-е занятие
Раздел 1 «Линейная алгебра»	ОПК-1	2 этап	опрос контрольная работа	Сентябрь/3-е занятие
Раздел 1 «Линейная алгебра»	ОПК-1	3 этап	контрольная работа	Сентябрь/4-е занятие
Раздел 2 «Векторная алгебра»	ОПК-1	1 этап	опрос контрольная работа	Октябрь / 5-е занятие
Раздел 2 «Векторная алгебра»	ОПК-1	2 этап	опрос решение задач	Октябрь / 6-е,7-е занятие
Раздел 2 «Векторная алгебра»	ОПК-1	3 этап	контрольная работа	Октябрь / 8-е занятие
Раздел 3 «Аналитическая геометрия»	ОПК-1	1 этап	Диктант по формулам. Индивидуальное задание	Октябрь / 9-е занятие
Раздел 3 «Аналитическая геометрия»	ОПК-1	2 этап	Диктант по формулам.	Ноябрь/ 10-е,11-е занятие
Раздел 3 «Аналитическая геометрия»	ОПК-1	2 этап	опрос решение задач	Ноябрь/ 12-е занятие
Раздел 3 «Аналитическая геометрия»	ОПК-1	3 этап	контрольная работа	Ноябрь/ 13-е занятие
Раздел 4 «Математический анализ»	ОПК-1	1 этап	устный опрос, контрольная работа	Ноябрь/ 14,15-е занятие
Раздел 4 «Математический анализ»	ОПК-1	1 этап	устный опрос, контрольная работа	Декабрь/16-е занятие

Раздел 4 «Математический анализ»	ОПК-1	2 этап	устный опрос, контрольная работа	Декабрь/17-е занятие
Раздел 4 «Математический анализ»	ОПК-1	1 этап	устный опрос, диктант по формулам контрольная работа	Декабрь/18-е занятие
Раздел 4 «Математический анализ»	ОПК-1	1,2 этап	устный опрос, контрольная работа	Декабрь/19-е занятие
Раздел 4 «Математический анализ»	ОПК-1	1,2 этап	устный опрос, индивидуальное задание	Декабрь /20-21-е занятие
Раздел 4 «Математический анализ»	ОПК-1	3 этап	письменная работа	Январь/22-е занятие
Раздел 4 «Математический анализ»	ОПК-1	1 этап	устный опрос, контрольная работа	Февраль/23-е занятие
Раздел 4 «Математический анализ»	ОПК-1	1 этап	устный опрос, контрольная работа	Февраль/24-е занятие
Раздел 4 «Математический анализ»	ОПК-1	2 этап	устный опрос, решение задач и примеров	Февраль/25-е занятие
Раздел 4 «Математический анализ»	ОПК-1	2 этап	устный опрос, индивидуальное задание	Март/26-е занятие
Раздел 4 «Математический анализ»	ОПК-1	3 этап	письменная работа	Март/27-е занятие
Раздел 4 «Математический анализ»	ОПК-1	1 этап	устный опрос, решение задач и примеров	Март/28-е занятие
Раздел 4 «Математический анализ»	ОПК-1	2 этап	устный опрос, индивидуальное задание	Март/29-30-е занятие
Раздел 5 «Дифференциальные уравнения»	ОПК-1	3 этап	устный опрос, контрольная работа	Апрель/31-е занятие
Раздел 5 «Дифференциальные уравнения»	ОПК-1	1 этап	устный опрос контрольная работа	Апрель/32-е занятие
Раздел 5 «Дифференциальные уравнения»	ОПК-1	2 этап	устный опрос, контрольная работа	Апрель/33-е занятие
Раздел 5 «Дифференциальные уравнения»	ОПК-1	3 этап	Письменная работа	Май/34-е занятие
Раздел 6 «Теория вероятностей»	ОПК-1	1,2	устный опрос, контрольная работа	Май/35-е занятие
Раздел 6 «Теория вероятностей»	ОПК-1	3 этап	устный опрос, индивидуальное задание письменная работа	Май/36-е занятие

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Критерии и шкалы оценивания устного опроса

Критерии оценки при текущем контроле	Оценка
Студент отсутствовал на занятии или не принимал участия. Неверные и ошибочные ответы по вопросам, разбираемым на семинаре	«неудовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт расплывчатые ответы на вопросы. Описывая тему, путается и теряет суть вопроса. Верность суждений, полнота и правильность ответов – 40-59 %	«удовлетворительно»
Студент принимает участие в обсуждении некоторых проблем, даёт ответы на некоторые вопросы, то есть не проявляет достаточно высокой активности. Верность суждений студента, полнота и правильность ответов 60-79%	«хорошо»
Студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; даёт логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Высокая активность студента при ответах на вопросы преподавателя, активное участие в проводимых дискуссиях. Правильность ответов и полнота их раскрытия должны составлять более 80%	«отлично»

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

Критерии и шкалы оценивания тестов

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

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

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

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

задач:

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

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

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

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

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

Общий балл текущего контроля складывается из следующих составляющих:

- посещаемость – студенту, посетившему все занятия, начисляется 20 баллов;
- выполнение заданий по дисциплине в течение семестра в соответствии с учебным планом. Студенту, выполнившему в срок и с высоким качеством все требуемые задания, начисляется максимально 20 баллов;
- контрольные мероприятия (тестирование, коллоквиумы) – максимальная оценка 25 баллов.
- бонусы - 20 баллов. До проведения промежуточной аттестации преподаватель может в качестве поощрения начислить обучающемуся до 20 дополнительных (бонусных) баллов за проявление академической активности в ходе изучения дисциплины, выполнение индивидуальных заданий с оценкой «отлично», активное участие в групповой проектной работе, непосредственное участие в НИРС и т.п. Порядок начисления бонусных баллов должен быть отражен в фондах оценочных средств рабочей программы дисциплины. Начисление бонусных баллов производится на последнем занятии.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (по каждому разделу дисциплины).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. Так по каждому разделу дисциплины идет накопление знаний, на проверку которых направлены такие оценочные средства как устный опрос и подготовка докладов. Далее проводится задачное обучение, позволяющее оценить не только знания, но умения, навык и опыт применения студентов по их применению. На заключительном этапе проводится тестирование, устный опрос или письменная контрольная работа по разделу.

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

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

Аттестационные испытания в форме зачета проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические занятия. Аттестационные испытания в форме устного экзамена проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролируемые 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 заочная форма	Методика	Ответственный
Выдача заданий к зачету	1 занятие	На лекциях, по интернет	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия
Консультации	в сессию	На групповой	Ведущий преподаватель или

		консультации	преподаватели, ведущие практические занятия
Зачет	в сессию	компьютерное тестирование	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия
Формирование оценки («зачтено»/ «не зачтено»)	На зачете	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель или преподаватели, ведущие практические занятия

Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

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

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

Основная литература	Количество в библиотеке /ссылка на ЭБС
Бакланова, Н. Б. Математика. Общий курс : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд., испр. и доп. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 548 с. - Книга из коллекции МарГУ - Математика. - URL: https://e.lanbook.com/book/158304 . - ISBN 978-5-907066-70-0. - Текст : электронный. Тип ЭР: https://e.lanbook.com/book/158304 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/158304
Бакланова, Н. Б. Математика. Руководство к решению задач и контрольные задания : учебное пособие / Н. Б. Бакланова. - 2-е изд. - Йошкар-Ола : МарГУ, 2019. - 146 с. - Книга из коллекции МарГУ - Математика. - URL: https://e.lanbook.com/book/180385 . - ISBN 978-5-907066-71-7. - Текст : электронный. Тип ЭР: https://e.lanbook.com/book/180385	https://e.lanbook.com/book/180385
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: https://e.lanbook.com/book/179956 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/179956
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: https://e.lanbook.com/book/223343 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/223343

Дополнительная литература	Количество в библиотеке /ссылка на ЭБС
Математика: интегрирование функций и дифференциальных уравнений : методические указания / составитель А. Г. Мокриевич. — Персиановский : Донской ГАУ, 2018. — 30 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108166 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/108166
Демьян, Е.М. Высшая математика : учебное пособие для самостоятельной работы / Е.М. Демьян, А.Г. Мокриевич. - Персиановский: ДонГАУ, 2013. – 106 с. http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328 – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4328
Математика. Элементы математического анализа и теории вероятностей : методические указания / составитель А. Г. Мокриевич. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 45 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148542 Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/148542
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: https://e.lanbook.com/book/148541 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/148541
Математика : типовые задачи теории вероятностей : методические указания / составитель А. Г. Мокриевич. — Персиановский : Донской ГАУ, 2019. — 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134364 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/134364
Математика. Статистическая обработка выборочных данных : методические указания для самостоятельной работы / Донской ГАУ ; сост. А.Г. Мокриевич, И.А. Мокриевич. - Персиановский : Донской ГАУ, 2023. - 32 с. - URL: http://biblio.dongau.ru/MegaPro/Download/ToView/1518?idb=ELDGAYSQL . - 15-00. - Текст : электронный.	http://biblio.dongau.ru/MegaPro/Download/ToView/1518?idb=ELDGAYSQL
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 http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330 – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4330
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: http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713 – Текст : электронный.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/4713
Гляков, П. В. Основы высшей математики : учебное пособие / П. В. Гляков. — Минск : БГУКИ, 2012. — 194 с. — ISBN 978-985-6798-87-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:	https://e.lanbook.com/book/176041

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

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

Методические рекомендации к практическим занятиям с практикоориентированными заданиями.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные 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.

Выполнение индивидуальных типовых задач.

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

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

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

В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

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

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

Перечень лицензионного программного обеспечения

- MS Windows 7 OEM OLP NL Legalization GetGenuine COA
- Windows 8.1
- Windows 10
- Office Standard 2013
- Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение;
- Opera Свободно распространяемое ПО
- Unreal Commander Свободно распространяемое ПО
- 7-zip Свободно распространяемое ПО
- Zoom, Свободно распространяемое ПО
- Dr.Web
- Google Chrome Свободно распространяемое ПО
- Система контент –фильтрации SkyDNS

Перечень профессиональных баз данных

1. БД INSPEC EBSCO Publishing - <http://web.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=F51xbbnjnOdTHNpOs&preferencesSaved

Перечень информационных справочных систем

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

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

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

Помещение для самостоятельной работы – оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации.

Оснащенность и адрес помещений

Наименование помещений	Адрес (местоположение) помещений
<p>Аудитория № 4 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска меловая (1)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - проекционный экран (1), проектор (1), колонки (2), ноутбук (переносной); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (переносное).</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27</p>
<p>Аудитория № 1 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска меловая (1)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - проектор (1), проекционный экран (1), ноутбук (переносной); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (переносное).</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27</p>
<p>Аудитория № 71 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, аудиторная доска).</p> <p>Технические средства обучения: учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам - таблицы.</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27</p>
<p>Аудитория № 60 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Лаборатория информационных технологий, укомплектованная специализированной мебелью (рабочее место преподавателя, столы, стулья, доска меловая (1)).</p> <p>Технические средства обучения: набор демонстрационного оборудования - компьютеры (11) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин (переносное).</p> <p>Windows 10 Pro Счет № АЦ-0105207 от 05.04.2019 Microsoft Volume Licensing Service Center; Office Standard 2013 Лицензия № 64496793 от 12.12.2014 OPEN 94501246ZZE1612 Microsoft Volume Licensing Service Center; LGPL; Adobe acrobat reader Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Yandex Browser Свободно распространяемое ПО; Наш Сад Кристалл Договор 2018062801 от 28.06.2018; ЦОП «Химия. Виртуальная лаборатория. Задачи. Тренажеры. Тесты» (БУ-Зы) Договор № 430-0519 от 24.05.2019; ГИС QGIS GNU General Public License v2; Система контент-фильтрации SkyDNS (SkyDNS агент) Договор №Ю-05284 от 14.09.2023г. ООО «СкайДНС»</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом № 27</p>
<p>Аудитория № 90 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованная специализированной мебелью (шкафы для хранения оборудования и технических средств).</p> <p>Технические средства обучения: персональный компьютер (1), принтер (1), ноутбук (1), проектор (1), проекционный экран (1).</p> <p>Windows XP Home Счет № 1796 от 24.05.2007 ОООфирма «MagNet» Edition Russian (OEM); OpenOffice Свободно распространяемое ПО лицензия Apache License 2.0, LGPL 2; LibreOffice Свободно распространяемое ПО, лицензия MozillaPublicLicense; Google Chrome Свободно распространяемое ПО, лицензия freeware; Skype Свободно распространяемое проприетарное программное обеспечение; Dr.Web Договор № РГА12110020 от 25.12.2023 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский, ул. Кривошлыкова, дом №27</p>
<p>Кабинет № 45 Помещение для самостоятельной работы (электронный читальный зал), укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом</p>	<p>346493, Ростовская область, Октябрьский район, п. Персиановский,</p>

<p>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 № 773-23 от 13.01.2023 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Лаборатория ММИС «Планы» Договор № 1944-23 от 26.10.2023 г между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «Лаборатория ММИС»; Система контент – фильтрации SkyDNS (SkyDNS агент) Договор № 1944-23 от 26.10.2023 г. ООО «СкайдНС»; Dr.Web Договор № PГА12110020 от 25.12.2023 между ФГБОУ ВО «Донской ГАУ» и ООО «КОМПАНИЯ ГЭНДАЛЬФ»; 7-zip Свободно распространяемое ПО, GNU Lesser General Public License</p>	<p>ул.Кривошлыкова, дом № 27</p>
--	--------------------------------------