

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Хоружий Людмила Ивановна
Должность: Директор института экономики и управления АПК
Дата подписания: 28.12.2025 14:41:52
Уникальный программный ключ:
1e90b1324b004400f93160b015dddf2cb1e6a9



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института экономики и
управления АПК



Л.И. Хоружий

« 28.12 » 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.07 МАТЕМАТИКА

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 38.03.01 Экономика

Направленность: Организация бизнес-процессов предприятия

Курс 1

Семестр 1, 2

Форма обучения: очно-заочная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик: Вахрушева И.А., к.п.н., доцент


«27» 06 2025 г.

Рецензент: Коноплин Н.А. к.ф.-м.н. доцент


«27» 06 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки по направлению подготовки 38.03.01 Экономика

Программа обсуждена на заседании кафедры Высшей математики протокол № 11 от «27» июня 2025 г.

И.о. зав. кафедрой Прудкий А.С., к.п.н. доцент

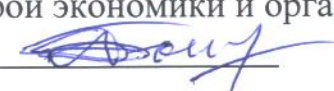

«27» 06 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
института экономики и управления АПК
Гупалова Т.Н., к.э.н., доцент


«28» 08 2025 г.

Зав. выпускающей кафедрой экономики и организации производства
Быков А.А. д.э.н., доцент


«28» 08 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ  Сидорова А.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	7
4.2. Содержание дисциплины	7
4.3. Лекции и практические занятия	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	15
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности.....	16
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	24
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	24
7.1 Основная литература	24
7.2 Дополнительная литература	25
7.3. Нормативные правовые акты	26
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	26
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	26
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	27
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	28
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	28
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	28

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.07 Математика для подготовки бакалавра по направлению 38.03.01 Экономика, направленность: Организация бизнес-процессов предприятия

Цель освоения дисциплины: уметь осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем, уметь осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, знать и уметь применять математические методы, основы математического моделирования при решении прикладных задач.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Математика» включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3.

Краткое содержание дисциплины: Матричная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, математический анализ, теория вероятностей.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 252 часа/7 зачетных единиц.

Промежуточный контроль по дисциплине: 1 семестр – экзамен, 2 семестр – экзамен.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование у обучающегося компетенций, обеспечивающих способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач; формирование умений и навыков, позволяющих использовать методы математического анализа при решении прикладных задач в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части Блока I дисциплин учебного плана. Дисциплина «Математика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 38.03.01 «Экономика».

Для освоения дисциплины необходимы знания математики в объеме, предусмотренном базовым уровнем федерального компонента ГОС среднего (полного) общего образования по математике.

Дисциплина «Математика» является основополагающей для дисциплин: «Статистика», «Эконометрика», «Методы оптимальных решений».

Особенностью дисциплины является интеграция с профессиональным образованием, акцентом на прикладные задачи и необходимостью владения современными инструментами математического анализа и моделирования, используемых в реальных экономических ситуациях. Освоение математических методов, применяемых в экономике, знакомство с моделями и приемами анализа данных.

Рабочая программа дисциплины «Математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся представлены в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, в том числе на цифровых платформах, методики системного подхода для решения профессиональных задач	Основные понятия и методы линейной алгебры, теории вероятностей и математического анализа	Применять основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач профессиональной деятельности	Методами математического моделирования; навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
		Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, в том числе на цифровых платформах; оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности	Основные законы математических наук, применяемых в менеджменте	Использовать базовые знания в области математики для управления процессом производства и переработки сельскохозяйственной продукции, сравнивать получаемые данные.	Методами информационно-коммуникационных технологий, навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
		Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками (цифровыми платформами) по своей профессиональной деятельности; методами принятия решений	Основные понятия и методы линейной алгебры, теории вероятностей и математического анализа.	Решать задачи профессиональной деятельности с использованием математических методов	Методами высшей математики для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	ОПК-2.1 Знает теоретические основы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	Основы линейной алгебры, аналитической геометрии и теории вероятности	Применять законы линейной алгебры, аналитической геометрии и теории вероятности для решения задач профессиональной деятельности	Методами линейной алгебры, аналитической геометрии и теории вероятности
		ОПК-2.2. Умеет осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	Основные понятия и методы линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики.	Применять основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач профессиональной деятельности	Методами математического моделирования; навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
		ОПК-2.3. Владеет приемами сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем	Законы линейной алгебры, аналитической геометрии, теории вероятности и математического анализа	Применять математические законы для решения задач профессиональной деятельности	Приемами анализа данных математическими методами

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач. ед. (252 часа), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	в т.ч. по семестрам	
		№1	№ 2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	252	108	144
1. Контактная работа:	68,8	30,4	38,4
Аудиторная работа	68,8	30,4	38,4
лекции (Л)	32	14	18
практические занятия (ПЗ)	32	14	18
консультации перед экзаменом	4	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,8	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	183,2	77,6	105,6
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, контрольным работам и т.д.)	129,2	50,6	78,6
Подготовка к экзамену (контроль)	54	27	27
Вид промежуточного контроля:		Экзамен	Экзамен

4.2. Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Линейная алгебра»	22	4	4		14
Раздел 2 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»	22	4	4		14
Раздел 3 «Введение в анализ»	14	2	2		10
Раздел 4 «Дифференциальное исчисление»	20,6	4	4		12,6
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Консультации перед экзаменом	2			2	
Подготовка к экзамену (контроль)	27				27
Всего за 1 семестр	108	14	14	2,4	77,6
Раздел 5 «Интегральное исчисление»	42	6	6		30
Раздел 6 «Функции нескольких переменных»	26,6	4	4		18,6
Раздел 7 «Теория вероятностей»	46	8	8		30
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Подготовка к экзамену (контроль)	27				27
Всего за 2 семестр	144	18	18	2,4	105,6
Итого по дисциплине	252	52	70	4,8	183,2

Раздел 1. Линейная алгебра

Тема 1. Матрицы и определители

Матрицы, виды матриц. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, умножение матриц, возведение в степень, транспонирование. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы. Определители. Обратная матрица. Понятие определителя n-го порядка. Свойства определителей. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей.

Тема 2. Системы линейных уравнений

Основные понятия: матрица системы, расширенная матрица системы, решение системы, совместные и несовместные системы. Методы решения систем n уравнений с n неизвестными: матричный метод, метод Крамера, метод Гаусса.

Раздел 2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия

Тема 1. Элементы векторной алгебры

Векторы. Равные векторы, коллинеарные, компланарные. Линейные операции над векторами: сложение, вычитание, умножение на число. Линейная зависимость векторов. Базис, разложение вектора по базису. Координаты вектора. Деление отрезка в заданном отношении. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.

Тема 2. Элементы аналитической геометрии

Прямая линия. Уравнение линии. Прямая, различные формы ее уравнения: общее уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении, уравнение прямой в отрезках. Уравнение пучка прямых. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.

Кривые второго порядка. Общее уравнение линии второго порядка. Окружность. Эллипс, каноническое уравнение, его характеристики. Гипербола, канони-

ческое уравнение, её характеристики. Парабола, каноническое уравнение, её характеристики. Прямые и плоскости в пространстве. Поверхности второго порядка.

Раздел 3. Введение в анализ

Тема 1. Понятие числовой функции.

Функция одной переменной. Понятие, область определения, множество значений. Основные свойства функции: монотонность, четность, периодичность, ограниченность. Основные элементарные функции. Элементарные функции.

Тема 2. Вычисление пределов.

Предел функции в точке и на бесконечности: понятие, геометрическая интерпретация. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции, понятие о точках разрыва, классификация точек разрыва.

Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Тема 1. Понятие производной.

Производная функции: определение, ее физический и геометрический смысл. Основные правила дифференцирования: производная постоянной, производная суммы, произведения, частного функций. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные высших порядков. Понятие дифференциала функции, его свойства. Геометрический смысл дифференциала.

Тема 2. Приложения производной.

Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, правило Лопиталя. Исследование функции: возрастание и убывание функции, экстремум, выпуклость и вогнутость, точки перегиба. Приложение производных к решению практических задач.

Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной

Тема 1. Неопределенный интеграл

Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Таблица неопределенных интегралов. Методы интегрирования: метод разложения, подведение под знак дифференциала, метод замены, интегрирование по частям.

Тема 2. Определенный интеграл.

Понятие определенного интеграла, его свойства. Теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площади и объема фигуры вращения. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

Раздел 6. Функции нескольких переменных

Тема 1. Дифференцирование функции нескольких переменных

Область определения. Линии уровня. Предел функции многих переменных. Частные производные функции многих переменных и их геометрический смысл.

Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности. Частный и полный дифференциал функции многих переменных. Приближенное вычисление. Смешанные производные функций многих переменных. Теорема о равенстве смешанных производных. Необходимый признак экстремума функции двух переменных. Достаточный признак экстремума функции двух переменных. Условный экстремум функции двух переменных.

Тема 2. Интегрирование функции двух переменных

Определение двойного интеграла. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах.

Раздел 7. Теория вероятностей

Тема 1. Комбинаторика

Принципы умножения и сложения. Выборки без повтора: размещения, перестановки, сочетания. Выборки с повтором: размещения с повтором. Основные комбинаторные формулы. Бином Ньютона. Комбинаторика, основные понятия: принцип сложения и умножения, перестановки, сочетания, размещения.

Тема 2. Случайные события и их вероятности

События: невозможное, достоверное, случайное. Сумма и произведение событий. Полная группа событий. Классический способ вычисления вероятности. Относительная частота, статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Теорема сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Схема независимых испытаний: формула Бернулли. Формула Пуассона, формула Лапласа.

Тема 3. Случайные величины

Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Специальные дискретные распределения: биномиальный закон, закон Пуассона, геометрическое распределение. Функция распределения непрерывной случайной величины, плотность распределения вероятностей. Математическое ожидание, дисперсия непрерывной случайной величины. Специальные непрерывные распределения: равномерный закон, показательный закон, нормальный закон. Предельные теоремы.

4.3. Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	Номер и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол. час.
1	Раздел 1. Линейная алгебра				8
	Тема 1. Матрицы и определители	Лекция № 1. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. Определитель матриц второго и третьего порядка. Свойства определителей, сложение и умножение матриц, обратная матрица	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		2
		Практическое занятие №1-2. Определители четвёртого порядка и действия с матрицами	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Устный опрос	2
	Тема 2. Системы линейных уравнений	Лекция 2. Системы линейных алгебраических уравнений. Эквивалентные системы и эквивалентные преобразования. Метод Гаусса. Метод Крамера. Метод обратной матрицы	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		2
		Практическое занятие № 3-4. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, методом Крамера.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Контрольная работа №1 «Линейная алгебра»	2
2	Раздел 2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия				8
	Тема 1. Векторная алгебра	Лекция № 1. Векторы на плоскости и в пространстве.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		2
		Практическое занятие № 1. Задачи с применением векторов.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Устный опрос	2
	Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости	Лекция № 2. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		2
		Практическое занятие № 2. Решение задач аналитической геометрии на плоскости и в пространстве	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Контрольная работа № 2 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»	2

№ п/п	Название раздела, темы	Номер и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол. час.
3	Раздел 3. Введение в анализ				4
	Тема 1. Понятие числовой функции.	Лекция №1. Функция одной переменной. Понятие, область определения, множество значений. Основные свойства функции: монотонность, четность, периодичность, ограниченность. Основные элементарные функции. Элементарные функции	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		1
		Практическое занятие №1-2. Понятие функции, способы ее задания. Область определения и значений функции. Элементарные функции, построение графиков	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Устный опрос	1
	Тема 2. Вычисление пределов.	Лекция №2. Пределы и их свойства. Способы вычисления пределов функций. Точки разрыва.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		3
		Практическое занятие №3-4. Вычисление пределов. Замечательные пределы.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Контрольная работа №3 «Введение в анализ»	3
4	Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций одной переменной				8
	Тема 1. Понятие производной	Лекция №1. Производная, ее свойства. Геометрический и физический смысл производной	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		2
		Практическое занятие №1-2. Вычисление производной	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Устный опрос	2
	Тема 2. Приложения производной	Лекция №2. Применение производной при исследовании функции	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		2
		Практическое занятие №3-5. Касательная и нормаль к графику функции. Исследование функции	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Контрольная работа № 4 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	2
5	Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной				12

№ п/п	Название раздела, темы	Номер и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол. час.	
	Тема 1. Неопределенный интеграл	Лекция №1-2. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Вычисление неопределенных интегралов	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		4	
		Практическое занятие №1-2. Вычисление неопределенных интегралов	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Устный опрос Контрольная работа № 5 «Интегральное исчисление функции одной переменной»	4	
	Тема 2. Определенный интеграл	Лекция №3-5. Определенный интеграл и его свойства. Вычисление неопределенных интегралов	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		2	
		Практическое занятие №3-5. Вычисление определенных интегралов, длина дуги, площадь и объем поверхности вращения	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Устный опрос Контрольная работа № 5 «Интегральное исчисление функции одной переменной»	2	
	6 Раздел 6. Функции нескольких переменных					8
	Тема 1. Частные производные функций нескольких переменных	Лекция №1-2. Область определения. Линии уровня. Предел функции многих переменных. Частные производные функции многих переменных и их геометрический смысл. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности. Частный и полный дифференциал функции многих переменных. Приближенное вычисление. Смешанные производные функций многих переменных. Теорема о равенстве смешанных производных	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		2	
Практическое занятие №1-2. Частный и полный дифференциал функции нескольких переменных. Приближенное вычисление. Смешанные производные функций нескольких переменных. Экстремума функции двух переменных			Устный опрос Контрольная работа № 6 «Функции нескольких переменных»	2		
Тема 2. Двойные интегралы	Лекция №3-4. Определение двойного интеграла. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		2		
	Практическое занятие №3-4. Определение двойного интеграла. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Свойства двойного интеграла.		Устный опрос Контрольная работа № 6 «Функ-	2		

№ п/п	Название раздела, темы	Номер и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол. час.
		Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах		ции нескольких переменных»	
7	Раздел 7. Теория вероятностей				16
	Тема 1. Комбинаторика	Лекция № 1-2. Комбинаторика, основные понятия: принцип сложения и умножения, перестановки, сочетания, размещения без повторения, с повторением. Основные комбинаторные формулы	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		2
		Практическое занятие № 1-2. Принципы умножения и сложения. Выборки без повторения: размещения, перестановки, сочетания. Выборки с повторением: размещения с повторением. Основные комбинаторные формулы. Бином Ньютона	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Устный опрос	2
	Тема 2. События и их вероятности	Лекция № 3-5. События: невозможное, достоверное, случайное. Сумма и произведение событий. Полная группа событий. Классический способ вычисления вероятности. Относительная частота, статистическое определение вероятности. Теорема сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Схема независимых испытаний: формула Бернулли. Формула Пуассона, формула Лапласа	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		2
		Практическое занятие № 3-5. События: невозможное, достоверное, случайное. Сумма и произведение событий. Полная группа событий. Классический способ вычисления вероятности. Относительная частота, статистическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Теорема сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Схема независимых испытаний: формула Бернулли. Формула Пуассона, формула Лапласа	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Устный опрос Контрольная работа № 7 «Случайные события	2
	Тема 3. Случайные величины	Лекция № 6-9. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Специальные дискретные распределения: биномиальный закон, закон Пуассона, геометрическое распределение. Функция распределения случайной величины.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3		4
		Практическое занятие № 6-9. Отыскание ряда распределения и числовых характеристик дискретных случайных величин. Задачи с непрерывными случайными величинами	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Устный опрос Контрольная работа № 8 «Случайные величины»	4

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Линейная алгебра		
1	Тема 1 Действия с матрицами	Ранг матрицы (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3)
2	Тема 1 Действия с матрицами	Метод Гаусса (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3)
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных		
3	Тема 2 Приложения производной	Метод наименьших квадратов (ОПК-1)
Раздел 5. Интегральное исчисление функций одной переменной		
4	Тема 1 Неопределенный интеграл	Методы интегрирования иррациональных выражений (ОПК-1)
Раздел 7. Теория вероятностей		
5	Тема 1 Случайные события	Асимптотические формулы в схеме Бернулли (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3)
6	Тема 2 Случайные величины	Предельные теоремы (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Раздел 1. Тема 1. Матрицы и определители	ПЗ Решение задач с применением цифровых технологий
2.	Раздел 1. Тема 2. Системы линейных уравнений	ПЗ Решение кейсов, ситуационных заданий профессиональной деятельности
3.	Раздел 4. Тема 2. Приложения производной	ПЗ Решение кейсов, ситуационных заданий профессиональной деятельности
4.	Раздел 7. Тема 1. Комбинаторика	Л Проблемная лекция
5.	Раздел 7. Тема 2. Случайные события	ПЗ Групповая работа, совместное решение задач, дискуссии
6.	Раздел 7. Тема 3. Случайные величины	ПЗ Выполнение творческого задания

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности

Семестр I

Контрольная работа №1 «Линейная алгебра»

1. Решить матричное уравнение $X+3(A-B)=4C-E$, где

$$A=\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -4 \end{pmatrix}, B=\begin{pmatrix} 3 & 8 \\ -7 & 5 \end{pmatrix}, C=\begin{pmatrix} 8 & 6 \\ -3 & 9 \end{pmatrix}.$$

2. Выполнить действия $\begin{pmatrix} -1 & 5 & 6 & 7 \\ 3 & 4 & 2 & 1 \\ 0 & 7 & 8 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & -1 & 4 \\ 5 & 2 & 3 \\ 1 & -2 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix}.$

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 4 \\ 5 & 6 & 7 \end{vmatrix}.$

4. Найти обратную матрицу A^{-1} , если $A=\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 2 \\ 4 & 1 & 4 \end{pmatrix}.$

5. Решить системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса:

$$a) \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -3 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = -2 \end{cases} \quad б) \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 36 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 13 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 7 \end{cases}.$$

Контрольная работа №2 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»

1. Даны векторы $\vec{a} = 4\vec{i} - 2\vec{j} + 3\vec{k}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} - \vec{j} + 1.5\vec{k}$. Выяснить, будут ли они коллинеарными.

2. При каких значениях m будут перпендикулярны векторы $\vec{a} = m\vec{i} - 2\vec{j} + 3\vec{k}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} - \vec{j} + m\vec{k}$?

3. Проверьте, являются ли векторы $\vec{a} = (1; 1; 3)$, $\vec{b} = (3; 0; -2)$, $\vec{c} = (-1; 1; 3)$ компланарными.

4. Угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$ равен 30° . Вычислить скалярное произведение этих векторов, если $\vec{a} = 3\vec{i} + 3\vec{j}$, $|\vec{b}| = 8$.

5. Найти угол между вектором $\vec{a} = (3; -2; 5)$ и осью OX.

6. Составьте уравнение прямой, проходящей через две точки $A(-2; 3)$ и $B(1; -2)$. Преобразуйте его к общему уравнению. Сделайте чертёж.

7. Составьте уравнение прямой, перпендикулярной прямой $4x + 2y - 3 = 0$ и проходящей через точку $M(-3; 2)$.

8. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(2, 0, -1)$ параллельно плоскости $3x + 4y - z + 4 = 0$.

9. Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки $A(1, 0, 2)$, $B(-1, 2, 0)$, $C(3, 3, 2)$.

10. Проверьте перпендикулярность прямых:

$$\frac{x}{1} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z}{3} \text{ и } \begin{cases} 3x + y - 5z + 1 = 0, \\ 2x + 3y - 8z + 3 = 0. \end{cases}$$

11. Привести уравнение кривой $x^2 - 2x + 3y^2 + 12y - 5 = 0$ к каноническому виду и построить ее, найти числовые характеристики

Контрольная работа №3 «Введение в анализ»

1. Исследуйте на непрерывность, точки разрыва функции:

$$f(x) = \begin{cases} x-3 & \text{если } x < 0 \\ 5^x & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$$

2. Найдите следующие пределы:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x-x^2}{x^2+2x+1}$; б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2-x-1}{x^2+4x-5}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\sqrt{x+4}-2}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^{2x-1}$.

г) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3+3x^2+2x}{x^2-x-6}$; д) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(x-7)(x-3)(x-4)}{5x^4-x^2+11}$; е) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^3}{2x^2-1} - \frac{x^2}{2x+1}\right)$

ж) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\lg \pi x}{(x+2)}$; з) $\lim_{x \rightarrow 0} (1-4x)^{\frac{1}{3x}+7}$; и) $\lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{ctg} 5x$; к) $\lim_{x \rightarrow 1-0} 3^{\frac{1}{x-1}}$

Контрольная работа № 4 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

1. Найдите производные следующих функций

а) $y = \left(\arcsin \frac{x}{3}\right)^4$; б) $y = \operatorname{arctg}^2(e^{2x}) - (3x+x^2)^5$;

в) $y = 2 \ln x \cdot (2^x - 1) + \frac{\sqrt{x}}{x-2}$; г) $y = (x+2)^{\cos 4x}$.

г) $\begin{cases} x = \sqrt{1-25t^2}, \\ y = \arccos 5t + \pi, \end{cases}$ д) $y = \frac{x^2-3x+2}{x^2+2x+1} - 5 \cdot \log_2 x + 3$

2. Составьте уравнения касательной к кривой $xy = 4$ в точке $x_0 = 1$.

3. Вычислите приближенно, используя дифференциал $y = \sqrt{x^2+8}$ при $x = 1,09$

4. Вычислите предел по правилу Лопиталя $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 4x - 1}{(e^{4x} - 1)^2}$.

5. Постройте график функции с помощью производной первого порядка $y = -x^3 - 3x^2 + 9x + 11$.

6. Найдите промежутки выпуклости, вогнутости и точки перегиба функции $y = 2x - 3\sqrt{x^2}$.

7. Найдите асимптоты и постройте схематично график функции $y = \frac{x^3}{(x+1)^2}$.

8. Проведите полное исследование функции и постройте график $y = \frac{x^2-3x+3}{x-1}$.

Семестр 2

Контрольная работа № 5 «Интегральное исчисление функции одной переменной»

1. Найти неопределенные интегралы

1) $\int \left(\frac{1}{3\sqrt{x}} - \frac{x\sqrt{x}}{5} + 1 \right) dx$

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

3) $\int \frac{\operatorname{ctg}^3 x - 6}{\sin^2 x} dx$

4) $\int x(3x^2+1)^4 dx$

5) $\int \frac{2x-1}{x^2+2x+10} dx$

6) $\int \sqrt{1-e^x} e^x dx$

7) $\int x \sin(2x) dx$

8) $\int \frac{4x+3}{(x-2)^3} dx$

9) $\int \frac{dx}{x(x^2+1)}$

10) $\int \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x} + 2\sqrt[4]{x}}$

2. Вычислить определенные интегралы

1) $\int_1^2 \left(x^2 + \frac{1}{x^4}\right) dx$; 2) $\int_2^\pi \ln \sin x dx$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $3x - y = 4$, $y^2 = 6x$

Контрольная работа № 6 «Функции нескольких переменных»

1. Найти область определения функции $z = \frac{\ln(1-x^2-y^2)}{1-\sqrt{y}}$.
2. Найти значения частных производных функций в заданной точке:
 - а) $z = x^{\frac{1}{y}}$ (1;1)
 - б) $z = \ln(\sqrt{x} + \sqrt{y})$ (1;1).
3. Найти $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$, если $u = xy + \sin(x+y)$.
4. Найти экстремумы функции $z = x^2 + 2y^2 - 4x - 6y + 2$.
5. Найти производную функции $z = \frac{\ln x}{y} - \frac{\ln y}{x}$ в направлении вектора (1;1).
6. Найти экстремальное значение функции $z = 2x + y - y^2 - x^2$ при условии $x + 2y = 1$.
7. Вычислить повторный интеграл $\int_{-2}^2 dy \int_0^{y^2} (2x+y) dx$.
8. Изменить порядок интегрирования в двойном интеграле: $\int_1^4 dy \int_{\frac{1}{y}}^{\frac{2}{3}y + \frac{1}{3}} f(x;y) dx$.
9. Вычислить двойной интеграл $\iint_D \frac{x^2}{y^2} dx dy$, где D – область, ограниченная линиями $y = \frac{1}{x}$, $y = x$, $x = 4$.

Контрольная работа № 7 «Случайные события»

1. Сколько различных пятизначных чисел, делящихся на 5, можно составить, меняя местами цифры в числе 10365?
2. В урне 12 шаров. Среди этих шаров 3 белых и 9 черных. Какова вероятность того, что наудачу вынутые два шара одновременно окажутся белыми?
3. В радиостудии три микрофона. Для каждого из первых двух микрофонов вероятность того, что он включён в данный момент, равна 0,45, а для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что в данный момент включены 2 микрофона.
4. В продаже имеются белые и коричневые яйца в соотношении 2:3, причем производство 60% белых и 71% коричневых яиц датируется днем, предшествующим дню продажи, а остальные яйца датируются более ранними числами. Покупатель заказывает яйца, датируемые днем, предшествующим дню продажи, независимо от их цвета. Какова вероятность того, что ему продадут решетку белых яиц?
5. Телефонная сеть учреждения обслуживает 200 абонентов. Вероятность того,

что в течение минуты внутри этой сети кто-то кому-то позвонит, равна 0,7. Какова вероятность того, что в течение минуты будет 5 звонков? Какова вероятность того, что в течение минуты будет не более 5 звонков? Найти наименьшее число звонков в течение минуты.

6. Производится 5 выстрелов по резервуару с горючим, причем резервуар после первого попадания в него воспламеняется, а после второго попадания в него – взрывается. Вероятность попадания в резервуар при каждом выстреле равна 0,3. Найти вероятность того, что резервуар будет подожжен, но не взорвется.
7. Саша попадает в мишень при одном выстреле с вероятностью 0,8, Маша – с вероятностью 0,7, а Паша – с вероятностью 0,75. Саша выстрелил 2 раза, Маша – 3 раза, Паша – 1 раз, после чего в мишени было обнаружено одно отверстие. Какова вероятность того, что в мишень попала Маша?

Контрольная работа № 8 «Случайные величины»

- 1) Урна содержит 1 красный и 2 белых шара. Из урны последовательно с возвращением извлекают 3 шара. Составить ряд распределения числа белых шаров среди извлеченных.
- 2) Ассистент Иванов на практическом занятии по теме "Дифференцирование сложной функции" успевает решить 10 задач с вероятностью 0,2, 9 задач – с вероятностью 0,4, 8 задач – с вероятностью 0,3, либо 7 задач. Найти дисперсию числа решенных задач на одном занятии.
- 3) Дана плотность распределения $f(x) = \frac{x^3}{c}$ при $2 < x < 5$ и $f(x) = 0$ в остальных точках. Найти значение c .
- 4) Найти математическое ожидание и дисперсию непрерывной случайной величины, если плотность распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & , \text{ если } x < 1 \\ \frac{3}{74}(x^2 + 4x) & , \text{ если } 1 < x < 3 \\ 0 & , \text{ если } x > 3 \end{cases}$$
- 5) Случайная величина X равномерно распределена на отрезке $[a;b]$, причем $M(X) = 2$, $D(X) = 2$. Найти a и b .
- 6) Пусть вес пойманной рыбы подчиняется нормальному закону с параметрами (375г.м.; 25г.м.). Найти вероятность того, что вес одной пойманной рыбы будет от 300г.м. до 425г.м.

Перечень вопросов, выносимых на экзамены

Семестр I Линейная алгебра

1. Матрица. Виды матриц. Действия над матрицами.
2. Определители. Свойства определителей. Вычисление.
3. Минор, алгебраическое дополнение. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу), понижением порядка.

4. Обратная матрица, теорема о существовании и единственности обратной матрицы.
5. Элементарные преобразования матриц. Эквивалентные матрицы. Ранг матрицы. Свойства ранга. Теорема о рангах эквивалентных матриц.
6. Ступенчатая матрица. Теорема о ранге ступенчатой матрицы.
7. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (определения: совместной, несовместной СЛАУ, решения СЛАУ). Условия совместности СЛАУ.
8. Матричная запись СЛАУ. Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы.
9. Формулы Крамера.
10. Определенные и неопределенные СЛАУ. Метод Гаусса.
11. Однородные СЛАУ. Фундаментальная система решений
12. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по элементам строки (столбца).
13. Решение систем алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера.

Векторная алгебра и аналитическая геометрия

14. Векторы. Прямоугольный декартов базис. Разложение вектора по базису. Координаты вектора. Длина вектора. Направляющие косинусы вектора.
15. Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение в координатах. Условие ортогональности векторов. Угол между векторами.
16. Векторное произведение векторов, его свойства. Геометрический смысл векторного произведения. Векторное произведение в координатах. Условие коллинеарности двух векторов.
17. Смешанное произведение векторов. Геометрический смысл смешанного произведения. Смешанное произведение в координатах. Условие компланарности трех векторов
18. Общее уравнение плоскости, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
19. Уравнения прямой в пространстве, условия параллельности и перпендикулярности прямых, угол между прямыми.
20. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве: условия параллельности, перпендикулярности, принадлежности прямой плоскости, угол между плоскостью и прямой.
21. Уравнения прямой на плоскости, условия параллельности и перпендикулярности прямых, угол между прямыми, расстояние от точки до прямой.
22. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.

Введение в анализ

23. Определение функции, способы ее задания.
24. Четность, нечетность функции.
25. Основные элементарные функции.

26. Предел функции в точке, его свойства.
27. Непрерывность функции в точке.
28. Типы неопределенности при вычислении пределов.
29. Бесконечно малые функции в точке.
30. Эквивалентные функции, их использование при вычислении пределов.
31. Предел степени.
32. Классификация точек разрыва.

Дифференциальное исчисление функции одной переменной

33. Понятие производной функции в точке.
34. Механический и геометрический смысл производной.
35. Правила вычисления производной.
36. Производная сложной функции.
37. Уравнения касательной и нормали.
38. Понятие дифференциала, его геометрический смысл.
39. Правило Лопиталя.
40. Основные теоремы дифференциального исчисления.
41. Необходимое и достаточное условия монотонности функции.
42. Необходимое и достаточное условия точки экстремума.
43. Необходимое и достаточное условия выпуклости графика функции.
44. Необходимое и достаточное условия точки перегиба.
45. Вертикальные и наклонные асимптоты.

Семестр II

Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Первообразные, их свойства
2. Неопределенный интеграл
3. Свойства неопределенного интеграла.
4. Таблица основных интегралов.
5. Подведение под знак дифференциала.
6. Формула интегрирования по частям.
7. Замена переменной в неопределенном интеграле.
8. Интегралы с квадратным трехчленом в знаменателе.
9. Интегрирование рациональных выражений.
10. Интегрирование тригонометрических выражений.
11. Интегрирование иррациональных выражений.
12. Гиперболические функции, их использование в интегрировании.
13. Определенный интеграл. Определение.
14. Свойства определенного интеграла.
15. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.
16. Формула Ньютона-Лейбница.
17. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
18. Замена переменной в определенном интеграле.
19. Формула вычисления площади.

20. Вычисление объема тела вращения.
21. Физические и геометрические приложения определенного интеграла.

Функции нескольких переменных

22. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.
23. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование.
24. Частные производные высших порядков.
25. Дифференцируемость и полный дифференциал функции.
26. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.
27. Дифференциалы высших порядков.
28. Производная сложной функции. Полная производная.
29. Дифференцирование неявной функции.
30. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
31. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.
32. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

Теория вероятностей

33. Основные формулы комбинаторики.
34. Случайные события. Виды событий. Классическое определение вероятности.
35. Статистическое определение вероятности. Геометрические вероятности.
36. Зависимые и независимые события, условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
37. Теорема сложения вероятностей. Противоположные события.
38. Вероятность появления хотя бы одного события.
39. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Формула Бернулли.
40. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона.
41. Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Биномиальное распределение.
42. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение.
43. Гипергеометрическое распределение.
44. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
45. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
46. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
47. Плотность распределения случайной величины и ее свойства. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.
48. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
49. Равномерное распределение и его числовые характеристики.
50. Показательное распределение и его числовые характеристики.
51. Нормальное распределение и его числовые характеристики. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Вероятность заданного отклонения случайной величины от её математического ожидания. Правило трёх сигм.

52. Центральная предельная теорема. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел Чебышева. Закон больших чисел Бернулли

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценки выполнения контрольных работ:

Шкала оценивания	Оценка
85-100% правильно решенных заданий	“5” (отлично)
60-84% правильно решенных заданий	“4” (хорошо)
40-59% правильно решенных заданий	“3” (удовлетворительно)
0-39% правильно решенных заданий	“2” (неудовлетворительно)

Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) зачтено	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо) зачтено	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) зачтено	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Низкий уровень «2» (неудовлетворительно) незачтено	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник для вузов / В. С. Шипачев. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 351 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-21606-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/581814> (дата обращения: 24.06.2025).

2. Бугров, Я. С. Высшая математика. Задачник: учебное пособие для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 192 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-7568-0. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/560816> (дата обращения: 24.06.2025).
3. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В. Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 479 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00211-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/559584> (дата обращения: 24.06.2025).

7.2 Дополнительная литература

1. Плотнокова, Е. Г. Математический анализ для экономического бакалавриата учебник и практикум для вузов / Е. Г. Плотнокова. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 253 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-19363-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/563950> (дата обращения: 24.06.2025).
2. Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 2: учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 315 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07069-9. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/562116> (дата обращения: 24.06.2025).
3. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебник для вузов / В. Е. Гмурман. – 11-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 406 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08389-7. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/559583> (дата обращения: 24.06.2025).
4. Рудык, Б. М. Математический анализ для экономистов: учебник и практикум для вузов / Б. М. Рудык, О. В. Татарников. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 356 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-9426-1. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/560641> (дата обращения: 24.06.2025).
5. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 1: учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. – 7-е изд., стер. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 253 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02148-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/562135> (дата обращения: 24.06.2025).
6. Новак, Е. В. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения: учебник для вузов / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак; под общей редакцией Т. В. Рязановой. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 112 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08358-3. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/562922> (дата обращения: 24.06.2025).
7. Ключин, В. Л. Высшая математика для экономистов. Практический курс: учебник и практикум для вузов / В. Л. Ключин. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 143 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18105-0. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/559798> (дата обращения: 24.06.2025).
8. Сборник задач по высшей математике в 4 ч. Часть 3: учебное пособие для вузов / под редакцией А. С. Поспелова. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 395 с. – (Высшее образова-

ние). – ISBN 978-5-9916-7930-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/561745> (дата обращения: 24.06.2025).

9. Никитин, А. А. Математический анализ. Сборник задач: учебное пособие для вузов / А. А. Никитин. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 353 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-8585-6. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/560413> (дата обращения: 24.06.2025).

7.3. Нормативные правовые акты

Не предусмотрено

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Неискашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008.
2. Демина Т.Ю., Неискашова Е.В. – Математика: Сборник задач. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013
3. Денисова О.И. Теория вероятностей: Учебное пособие/ О.И. Денисова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017, 110с.
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Интернет-ресурсы

1. <https://stepik.org/course/178436> - онлайн курс по теории вероятности для сельскохозяйственных специальностей.
2. <http://www.matmsuec.narod.ru> (открытый доступ) - сайт кафедры, отделение природообустройства
3. www.fepo.i-exam.ru (открытый доступ)
4. <http://www.agroportal.ru>(открытый доступ) агропортал, информационно-поисковая система АПК
5. <http://www.cnsnb.ru/>(открытый доступ) Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
6. <http://www.rsl.ru> (открытый доступ) Российская государственная библиотека
7. <http://www.math.ru/>(открытый доступ) - материалы по математике
8. <http://allmatematika.ru/> (открытый доступ)форум, математический сайт
9. <http://www.exponenta.ru/educat/links/educ.asp> (открытый доступ)– сайты математической и образовательной направленности: учебные материалы, тесты

8.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://ru.wikipedia.org> (открытый доступ) Википедия
2. <http://www.edu.ru/>(открытый доступ) Российское образование. Федеральный портал
3. <http://www.exponenta.ru/> (открытый доступ) Образовательный математический сайт.
4. <http://algebraic.ru> (открытый доступ)- математическая энциклопедия;
5. <http://mathem.h1.ru>(открытый доступ) - формулы и справочная информация по математике;
6. <http://fxyz.ru>(открытый доступ) - формулы и справочная информация по математике и физике.
7. <http://mathprofi.ru/>(открытый доступ) - математические формулы и справочные материалы.
8. <http://www.yandex.ru> (открытый доступ) Яндекс
9. <http://www.google.ru> (открытый доступ) Гугл

9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Таблица 6

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип Программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы	UNITEX Генератор вариантов контрольных работ	Контролирующая	Карнаухов В.М.	2000г.
2	Теория вероятностей	Онлайн курс «Теория вероятности для аграриев» https://stepik.org/course/178436	Обучающая	Шайтура Н.С., Прудкий А.С.	2023г.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лекции и практические занятия проводятся в стандартно оборудованных аудиториях университета.

Таблица 7

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (26 уч.к., ауд.417)	Столы однотумбовые 5 шт. Стулья 11 шт. Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 15 шт. Доска классная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (28 уч.к., ауд.133)	Парты 32 шт. Стулья 1 шт. Доска меловая 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.114)	Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем 30 шт.

семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.220)	Скамья на металлокаркасе 30 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (12 уч.к., ауд.225)	Стол учебный 17 шт. Стул 24 шт. Доска меловая-магнитная зеленая 1 шт.

Имеются также читальные залы и компьютерные классы ЦНБ им Н.И.Железнова.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины необходимо систематическое посещение лекций и практических занятий, выполнение текущих домашних заданий и контрольных работ.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан самостоятельно ознакомиться с пропущенным материалом, в случае возникновения вопросов обратиться к преподавателю за консультацией, согласно расписанию ее проведения.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. Аудиторная и самостоятельная работы должны быть направлены на углубление и расширение полученных знаний, на закрепление приобретенных навыков и применение формируемых компетенций. Кроме того, рекомендуется использовать дифференцированное обучение и активные методы проверки знаний при проведении контрольных работ. Это достигается путем организации индивидуальной самостоятельной работы студентов.

При проведении промежуточной аттестации важно учесть все виды работ, оценить уровень знаний студентов по всем разделам учебной дисциплины.

Примерный перечень экзаменационных вопросов должен доводиться до студентов в начале изучения дисциплины. При необходимости он может быть уточнен не позднее, чем за месяц до начала экзаменационной сессии. На его основе составляются экзаменационные билеты, утверждаемые заведующим кафедрой.

Программу разработал:

Вахрушева Инна Алексеевна,
к.пед.н., доцент кафедры высшей математики



РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины Б1.О.07 Математика
ОПОП ВО по направлению 38.03.01 Экономика,
направленность Организация бизнес-процессов предприятия
(квалификация выпускника – бакалавр)

Коноплиным Николаем Александровичем, доцентом кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом физико-математических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины Б1.О.07 «Математика» ОПОП ВО по направлению 38.03.01 «Экономика», направленности «Организация бизнес-процессов предприятия», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре высшей математики (разработчик – Вахрушева Инна Алексеевна, доцент кафедры высшей математики, кандидат педагогических наук).

Рассмотрев представленные на рецензирование материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Математика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 38.03.01 «Экономика».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Математика» закреплены 2 **компетенциями**. Дисциплина «Математика» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Математика» составляет 7 зачетных единиц (252 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Математика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 38.03.01 «Экономика» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Математика» предполагает 6 занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления подготовки 38.03.01 «Экономика».

10. Представленная и описанная в Программе форма *текущей* оценки знаний (опрос, контрольная работа), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена (семестр 1,2), что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления подготовки 38.03.01 «Экономика».

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 8 наименований, интернет-ресурсами – 9 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 38.03.01 «Экономика».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Математика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Математика».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Математика» ОПОП ВО по направлению 38.03.01 «Экономика», направленность: «Организация бизнес-процессов предприятия» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры высшей математики, кандидатом педагогических наук, Вахрушевой И.А., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Коноплин Н.А., доцент кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат физико-математических наук



«27» 06 2025 г.