



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:

И.о. директора института мелиорации,
водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова

_____ Иванов Ю. Г.

“ ____ ” _____ 201__ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.05 Высшая математика**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность: «Безопасность технологических процессов и производств»

Курс 1-2

Семестры 1-3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2017

Регистрационный номер _____

Москва, 2019

Разработчик: Саблин А. И., к. ф. - м. н., доцент

10 декабря 2018 г.

Рецензент: Лазоренко Л.М., к. ф.-м. н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

15 декабря 2018 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность и учебного плана по данному направлению.

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики протокол № 5 от 27 декабря 2018 г.

Зав. кафедрой Неискашова Е.В., к.п.н. доцент

(подпись)

27 декабря 2018 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Протокол N 6 от 21 января 2019 г.

Бакштанин А.М., к. т. н. , доцент

(подпись)

21 января 2019 г.

Заведующий выпускающей кафедрой охраны труда
Смирнов Г. Н., к. т. н., доцент, профессор МГАУ

(подпись)

«___» _____ 201__ г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ Иванова Л.П.

(подпись)

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов дисциплины получены:

Методический отдел УМУ

_____ «___» _____ 201__ г

Содержание

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б1.Б.05 «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА», СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ.....	8
ПО СЕМЕСТРАМ.....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	14
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	20
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	21
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	33
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	33
7.1 Основная литература.....	33
7.2 Дополнительная литература.....	33
7.3 Нормативные правовые акты.....	34
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	34
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	34
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	34
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	34
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	36
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	36

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.Б.05 «Высшая математика»
для подготовки бакалавров по направлению
20.03.01 «Техносферная безопасность»,
направленность:
«Безопасность технологических процессов и производств»,

Цель освоения дисциплины: ознакомление бакалавров с основами высшей математики, необходимыми для формулирования и решения технических и технологических проблем в области обеспечения безопасности человека в современном мире, формирования комфортной для жизни и деятельности человека техносферы, минимизации техногенного воздействия на окружающую среду, сохранения жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования, формирование способностей работать самостоятельно, отыскивать оптимальные решения, использовать законы и методы математики при решении профессиональных задач, проводить теоретические исследования и численный эксперимент, описывать и анализировать экспериментальные данные.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Высшая математика» включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», осваивается в 1, 2 и 3 семестрах.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОК-8, ОК-9, ПК-22, ПК-23.

Краткое содержание дисциплины: элементы высшей алгебры, элементы аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной переменной, дифференциальное исчисление функций многих переменных, интегральное исчисление функций одной переменной, обыкновенные дифференциальные уравнения, числовые и степенные ряды, теория вероятностей, элементы математической статистики.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 504 часа (14 зач. ед.).

Промежуточный контроль по дисциплине: 1 семестр — экзамен, 2 семестр — экзамен, 3 семестр — зачёт с оценкой.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является ознакомление бакалавров с основами высшей математики, необходимыми для формулирования и решения технических и технологических проблем в области обеспечения безопасности человека в современном мире, формирования комфортной для жизни и деятельности человека техносферы, минимизации техногенного воздействия на окружающую среду, сохранения жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования. При достижении цели формируются способности работать самостоятельно, отыскивать оптимальные решения, использовать законы и методы математики при решении профессиональных задач, проводить теоретические исследования и численный эксперимент, описывать и анализировать экспериментальные данные.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Высшая математика» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части цикла Б1. Дисциплина «Высшая математика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность».

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

Дисциплина «Высшая математика» является предшествующей для дисциплин: «Физика», «Механика», «Теплофизика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Надежность технических систем и техногенный риск».

Рабочая программа дисциплины «Высшая 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 Б1.Б.05 «Высшая математика», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	Уметь	владеть
1	ОК-8	способность работать самостоятельно	Основные понятия и методы математики в объеме, необходимом для профессиональной деятельности	Использовать базовые знания в области математики и математических методов для решения проблем в профессиональной деятельности; сравнивать получаемые данные	Навыками использования математического аппарата в профессиональной деятельности; навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
2	ОК-9	способность принимать решения в пределах своих полномочий	Основные понятия и методы математики в объеме, необходимом для профессиональной деятельности	Использовать базовые знания в области математики и математических методов для решения проблем в профессиональной деятельности; сравнивать получаемые данные	Навыками использования математического аппарата в профессиональной деятельности; навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

№ п/п	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	Уметь	владеть
3	ПК-22	способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Основные понятия и методы математики в объеме, необходимом для профессиональной деятельности	Использовать базовые знания в области математики и математических методов для решения проблем в профессиональной деятельности; сравнивать получаемые данные	Методами математического анализа, математического моделирования; навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
4	ПК-23	способность применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	Основные понятия и методы математики в объеме, необходимом для профессиональной деятельности	Использовать базовые знания в области математики и математических методов для решения проблем в профессиональной деятельности; сравнивать получаемые данные	Методами математического анализа, математического моделирования; навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 14 зач. ед. (504 часа), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	час.	в т.ч. по семестрам		
		№1	№2	№3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	504	144	180	180
1. Контактная работа:	209,15	70,4	70,4	68,35
<i>лекции (Л)</i>	102	34	34	34
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	102	34	34	34
<i>консультации перед экзаменом</i>	4	2	2	0
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	1,15	0,4	0,4	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	294,85	73,6	109,6	111,65
<i>самостоятельное изучение разделов</i>	12	4	4	4
<i>контрольные работы (подготовка)</i>	24	8	8	8
<i>самоподготовка</i>	196,45	30,4	75,4	90,65
<i>Подготовка к зачёту с оценкой</i>	9			9
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	53,4	31,2	22,2	
Вид контроля:		Экз.	Экз.	Зач. с оц.

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Элементы высшей алгебры»	32	8	8		16
Раздел 2 «Элементы аналитической геометрии»	32	8	8		16
Раздел 3 «Введение в анализ»	34	8	8		18
Раздел 4 «Дифференциальное исчисление»	43,6	10	10		23,6
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Всего за 1 семестр	144	34	34	2,4	73,6
Раздел 5 «Функции нескольких переменных»	36	8	8		20
Раздел 6 «Интегральное исчисление»	55	10	10		35
Раздел 7 «Дифференциальные уравнения»	54,6	10	10		34,6
Раздел 8 «Элементы теории рядов»	32	6	6		20
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Всего за 2 семестр	180	34	34	2,4	109,6
Раздел 9 «Случайные события»	64	12	12		40
Раздел 10 «Случайные величины»	66	12	14		40
Раздел 11 «Элементы математической статистики»	49,65	10	8		31,65
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35			0,35	
Всего за 3 семестр	180	34	34	0,35	111,65
Итого по дисциплине	504	102	102	5,15	294,85

Раздел 1. Элементы высшей алгебры

Тема 1. Системы линейных уравнений.

Системы линейных уравнений. Эквивалентные системы и эквивалентные преобразования. Метод Гаусса.

Тема 2. Матрицы и метод Крамера

Матрица. Матрица системы. Определитель матриц второго и третьего порядка. Метод Крамера.

Тема 3. Действия с матрицами

Разложение определителя по строке, столбцу. Алгебраические дополнения. Сложение матриц и умножение матрицы на число. Умножение матриц. Единичная матрица и обратная матрица.

Тема 4. Комплексные числа

Комплексные числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.

Раздел 2. Элементы аналитической геометрии

Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости

Понятие о системе координат. Координаты на прямой. Прямоугольная декартова система координат на плоскости. Расстояние между точками. Деление отрезка в данном отношении. Уравнение окружности. Уравнение прямой с угловым коэффициентом, угол между прямыми.

Тема 2. Векторная алгебра

Векторы на прямой и в пространстве. Координаты вектора. Сложение векторов и умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов. Его свойства и скалярное произведение в координатах. Проекция вектора на вектор. Векторное произведение векторов. Его свойства. Векторное произведение в координатах. Смешанное произведение векторов и его геометрический смысл.

Тема 3. Аналитическая геометрия в пространстве

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной данному вектору. Расстояние от точки до плоскости. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.

Тема 4. Кривые второго порядка

Эллипс, парабола, гипербола. Их определения и канонические уравнения. Цилиндрические и конические поверхности в пространстве. Основные виды поверхностей второго порядка.

Раздел 3. Введение в анализ

Тема 1. Функция.

Функция, обозначения и способы задания. Сложная функция. Элементарные функции.

Тема 2. Предел.

Вещественное число и предел бесконечной последовательности. Бесконечные значения пределов. Существование предела монотонной последовательности. Свойства предела последовательности. Предел функции, односторонние пределы, непрерывность. Основные элементарные функции, их

графики и пределы на концах интервалов области определения. Элементарные функции. Основные классы элементарных функций. Свойства предела функции и замена переменной в пределе. Неопределённости и их разрешение. Функции непрерывные на интервале и на отрезке и их свойства. Вертикальные асимптоты и их отыскание. Отыскание горизонтальных и наклонных асимптот.

Раздел 4. Дифференциальное исчисление

Тема 1. Производная и дифференциал.

Производная функции в точке и её геометрический смысл. Уравнение касательной. Производная функция. Дифференцирование элементарных функций. Таблица производных. Линейность дифференцирования. Производная произведения и частного. Производная сложной функции. Дифференциал и его инвариантность. Производные высших порядков.

Тема 2. Применение производной.

Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия монотонности. Достаточные условия экстремума. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Достаточные условия выпуклости и вогнутости.

Приложения производной. Правило Лопиталя. Исследование функции и построение эскиза графика. Формула Тейлора и приближённые вычисления.

Раздел 5. Функции нескольких переменных

Тема 1. Дифференцирование функций нескольких переменных

Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных, её графическое изображение. Частные и полное приращения функции двух переменных. Частные производные. Частные производные высших порядков.

Тема 2. Экстремум функции двух переменных.

Экстремум, необходимые и достаточные условия существования экстремума функции нескольких переменных. Понятие об эмпирических формулах, метод наименьших квадратов.

Раздел 6. Интегральное исчисление

Тема 1. Неопределённый интеграл.

Первообразная функция и неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Таблица неопределённых интегралов. Методы интегрирования: метод разложения, подведение под знак дифференциала, метод замены, интегрирование по частям.

Тема 2. Определённый интеграл.

Понятие определённого интеграла, его свойства. Теорема о среднем.

Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определённого интеграла. Приближённое вычисление определённого интеграла.

Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площади и объема фигуры вращения Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

Раздел 7. Дифференциальные уравнения

Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений: дифференциального уравнения, решения дифференциального уравнения, начального условия, общего решения.

Дифференциальные уравнения 1-го порядка: уравнения с разделяющимися переменными, линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнения Бернулли.

Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков

Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами с правой частью в виде квазимногочлена.

Раздел 8. Элементы теории рядов

Тема 1. Числовые ряды

Ряды с положительными членами, знакочередующиеся ряды, абсолютная и условная сходимость.

Тема 2. Степенные ряды

Теорема Абеля, радиус сходимости, область сходимости, приложения степенных рядов.

Раздел 9. Случайные события

Тема 1. Вероятность случайного события

Случайные события и случайный эксперимент. Статистический смысл вероятности. Классический способ подсчёта вероятности. Геометрические вероятности. Размещения, сочетания перестановки. Принцип произведения.

Тема 2. Алгебра событий и свойства вероятности

Действия с событиями и их свойства. Классификация событий: достоверное событие, невозможное событие, несовместные события. Основные свойства вероятности и их следствия: вероятность суммы событий и вероятность противоположного события. Условная вероятность и теорема умножения вероятностей.

Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

Последовательные независимые испытания, формулы Бернулли.

Раздел 10. Случайные величины

Тема 1. Дискретные случайные величины

Случайная величина и её функция распределения. Ряд распределения и математическое ожидание дискретной случайной величины. Биномиальное распределение.

Тема 2. Непрерывные случайные величины

Плотность распределения и математическое ожидание непрерывной случайной величины. Равномерное распределение. Показательное распределение и функция надежности.

Тема 3. Свойства математического ожидания и дисперсии

Дисперсия. Свойства математического ожидания и дисперсии.

Тема 4. Функции от случайных величин

Функции от случайных величин. Формулы для дисперсии дискретных и непрерывных случайных величин. Совместное распределение случайных величин. Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания и дисперсии независимых случайных величин.

Тема 5. Нормальное распределение

Нормальное распределение. Свойства нормально распределённых случайных величин. Вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал, функция Лапласа. Свойства функции Лапласа. Правило трёх сигм.

Тема 6. Предельные теоремы

Понятие о центральной предельной теореме. Приближённая формула Муавра-Лапласа.

Раздел 11. Элементы математической статистики

Тема 1. Выборочный метод

Основная задача математической статистики. Выборочный метод. Статистический ряд, вариационный ряд, интервальный вариационный ряд. Гистограмма относительных частот и эмпирическая функция распределения.

Тема 2. Статистические оценки

Статистические оценки и их свойства. Оценки вероятности, математического ожидания и дисперсии. Интервальные оценки математического ожидания и дисперсии.

Тема 3. Проверка гипотез

Критерий Пирсона для проверки гипотезы о виде распределения случайной величины.

4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Раздел 1. Элементы высшей алгебры				16
	Тема 1. Системы линейных уравнений.	Лекция № 1. Эквивалентные системы и эквивалентные преобразования. Метод Гаусса.	ОК-8, ОК-9		2
		Практическое занятие № 1. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	ОК-8, ОК-9	Решение типовых задач	2
	Тема 2. Матрицы и метод Крамера	Лекция № 2. Определитель матриц второго и третьего порядка. Метод Крамера	ОК-8, ОК-9		2
		Практическое занятие № 2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.	ОК-8, ОК-9	Решение типовых задач	2
	Тема 3. Действия с матрицами	Лекция № 3. Свойства определителей, сложение и умножение матриц, обратная матрица	ОК-8, ОК-9		2
		Практическое занятие № 3. Определители четвёртого порядка и действия с матрицами	ОК-8, ОК-9	Решение типовых задач	2
	Тема 4. Комплексные числа	Лекция № 4. Комплексные числа и действия с ними	ОК-8, ОК-9		2
		Практическое занятие № 4. Выполнение действий с комплексными числами	ОК-8, ОК-9	Решение типовых задач	2
2	Раздел 2. Элементы аналитической геометрии				
	Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости	Лекция № 1. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости.	ОК-8, ОК-9		2
		Практическое занятие № 1. Решение задач аналитической геометрии на плоскости.	ОК-8, ОК-9	Решение типовых задач	2
	Тема 2. Векторная алгебра	Лекция № 2. Векторы на плоскости и в пространстве. Векторное пространство.	ОК-8, ОК-9		2
		Практическое занятие № 2. Задачи с применением векторов.	ОК-8, ОК-9	Решение типовых задач	2
	Тема 3. Аналитическая геометрия в пространстве	Лекция № 3. Плоскость и прямая в пространстве	ОК-8, ОК-9		2
		Практическое занятие № 3. Решение задач аналитической геометрии в пространстве	ОК-8, ОК-9	Решение типовых задач	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 4. Кривые второго порядка	Лекция № 4. Эллипс, парабола и гипербола.	ОК-8, ОК-9		2
		Практическое занятие № 4. Контрольная работа №1	ОК-8, ОК-9	Решение контрольной работы	2
3	Раздел 3. Введение в анализ				16
	Тема 1. Функция.	Лекция № 1. Функция, обозначения и способы задания. Элементарные функции.	ОК-8, ОК-9		2
		Практическое занятие № 1. Отыскание области определения функции.	ОК-8, ОК-9	Решение типовых задач	2
	Тема 2. Предел.	Лекция № 2. Предел последовательности.	ОК-8, ОК-9		2
		Практическое занятие № 2. Вычисление пределов последовательности.	ОК-8, ОК-9	Решение типовых задач	2
		Лекция № 3. Предел функции. Непрерывность.	ОК-8, ОК-9		2
		Практическое занятие № 3. Вычисление пределов функций.	ОК-8, ОК-9	Решение типовых задач	2
		Лекция № 4. Асимптоты.	ОК-8, ОК-9		2
		Практическое занятие № 4. Отыскание асимптот.	ОК-8, ОК-9	Решение типовых задач	2
4	Раздел 4. Дифференциальное исчисление				20
	Тема 1. Производная и дифференциал.	Лекция № 1. Производная, таблица производных.	ОК-8, ОК-9		2
		Практическое занятие № 1. Вычисление производных.	ОК-8, ОК-9	Решение типовых задач	2
		Лекция № 2. Производная сложной функции, дифференциал.	ОК-8, ОК-9		2
		Практическое занятие № 2. Дифференциал и его применение.	ОК-8, ОК-9	Решение типовых задач	2
	Тема 2. Применение производной.	Лекция № 3. Монотонность, экстремум и выпуклость.	ОК-8, ОК-9		2
		Практическое занятие № 3. Построение эскиза графика.	ОК-8, ОК-9	Решение типовых задач	2
		Лекция № 4. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопиталя.	ОК-8, ОК-9		2
		Практическое занятие № 4. Применение правила Лопиталя.	ОК-8, ОК-9	Решение типовых задач	2
		Лекция № 5. Формула Тейлора	ОК-8, ОК-9		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 5. Контрольная работа № 2	ОК-8, ОК-9	Решение контрольной работы	2
5	Раздел 5. Функции нескольких переменных				16
	Тема 1. Дифференцирование функций нескольких переменных	Лекция № 1. Определение и непрерывность функции двух переменных.	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 1. Отыскание области определения функции двух переменных.	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
		Лекция № 2. Частные производные и полный дифференциал.	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 2. Дифференцирование функций двух переменных.	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
	Тема 2. Экстремум функции двух переменных.	Лекция № 3. Условия экстремума функции двух переменных.	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 3. Отыскание экстремума функции двух переменных.	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
		Лекция № 4. Метод наименьших квадратов.	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 4. Отыскание экстремума функции двух переменных.	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
6	Раздел 6. Интегральное исчисление				20
	Тема 1. Неопределённый интеграл.	Лекция № 1. Первообразная и неопределённый интеграл.	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 1. Вычисление простых интегралов.	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
		Лекция № 2. Методы интегрирования	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 2. Вычисление сложных интегралов.	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
	Тема 2. Определённый интеграл.	Лекция № 3. Геометрический смысл определённого интеграла.	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 3. Вычисление и применение определённого интеграла.	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
		Лекция № 4. Применения определённого интеграла.	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 4. Вычисление объёмов.	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
		Лекция № 5. Несобственный интеграл.	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 5. Контрольная работа № 3	ПК-22, ПК-23	Решение контрольной работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
7	Раздел 7. Дифференциальные уравнения				20
	Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка	Лекция №1. Определения теории дифференциальных уравнений, разделение переменных	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 1. Решение дифференциальных уравнений методом разделения переменных	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
		Лекция № 2. Замена переменной в дифференциальных уравнениях	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 2. Применение метода Бернулли	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
	Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков	Лекция № 3. Методы понижения порядка	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 3. Применение методов понижения порядка	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
		Лекция № 4. Однородные линейные дифференциальные уравнения	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 4. Решение однородных линейных дифференциальных уравнений	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
		Лекция № 5. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 5. Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
8	Раздел 8. Элементы теории рядов				12
	Тема 1. Числовые ряды	Лекция № 1. Основные теоремы теории числовых рядов	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 1. Суммирование и сходимость числовых рядов	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
	Тема 2. Степенные ряды	Лекция № 2. Основные теоремы теории степенных рядов	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 2. Отыскание области сходимости степенного ряда	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
		Лекция № 3. Разложение функций в степенные ряды	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 3. Контрольная работа № 4	ПК-22, ПК-23	Решение контрольной работы	2
9	Раздел 9. Случайные события				24
	Тема 1. Вероятность случайного	Лекция № 1. Статистический смысл вероятности и классический способ вычисления вероятности	ПК-22, ПК-23		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	события	Практическое занятие № 1. Применение классического способа вычисления вероятности.	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
		Лекция № 2. Сочетания, размещения перестановки.	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 2. Применение классического способа вычисления вероятности с применением комбинаторики.	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
	Тема 2. Алгебра событий и свойства вероятности	Лекция № 3. События и действия над ними. Свойства вероятности.	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 3. Задачи с независимыми событиями.	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
		Лекция № 4. Условная вероятность и теорема умножения вероятностей	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 4. Применение теорем сложения и умножения вероятностей	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
		Лекция № 5. Формулы полной вероятности и Байеса	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 5. Применение формул полной вероятности и Байеса	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
		Лекция № 6. Формулы Бернулли	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 6. Контрольная работа № 5	ПК-22, ПК-23	Решение контрольной работы	2
10	Раздел 10. Случайные величины				26
	Тема 1. Дискретные случайные величины	Лекция № 1. Случайная величина, функция распределения, ряд распределения	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 1. Отыскание ряда распределения и математического ожидания	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
	Тема 2. Непрерывные случайные величины	Лекция № 2. Плотность распределения, показательное распределение	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 2. Задачи с непрерывными случайными величинами	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
	Тема 3. Свойства математического ожидания и дисперсии	Лекция № 3. Свойства математического ожидания и дисперсии	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 3. Разные задачи со случайными величинами	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
	Тема 4. Функции от	Лекция № 4. Функции от случайных величин	ПК-22, ПК-23		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	случайных величин	Практическое занятие № 4. Разные задачи со случайными величинами	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
	Тема 5. Нормальное распределение	Лекция № 5. Свойства нормального распределения и функция Лапласа	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 5. Задачи с нормальным распределением	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
	Тема 6. Предельные теоремы	Лекция № 6. Понятие о центральной предельной теореме, формула Лапласа	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 6. Применение формулы Лапласа	ПК-22, ПК-23	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие № 7. Контрольная работа № 6	ПК-22, ПК-23	Решение контрольной работы	2
11	Раздел 11. Элементы математической статистики				18
	Тема 1. Выборочный метод	Лекция № 1. Статистический и вариационный ряд	ПК-22, ПК-23		2
		Лекция № 2. Обработка экспериментальных данных	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 1. РГР по математической статистике, задания 1 и 2.	ПК-22, ПК-23	Выполнение расчётно-графической работы	2
	Тема 2. Статистические оценки	Лекция № 3. Оценки математического ожидания и дисперсии	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 2. РГР по математической статистике задание 3	ПК-22, ПК-23	Выполнение расчётно-графической работы	2
		Лекция № 4. Доверительные интервалы	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 3. РГР по математической статистике задание 5	ПК-22, ПК-23	Выполнение расчётно-графической работы	2
	Тема 3. Проверка гипотез	Лекция № 5. Критерий Пирсона	ПК-22, ПК-23		2
		Практическое занятие № 4. РГР по математической статистике задание 4	ПК-22, ПК-23	Выполнение расчётно-графической работы	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Элементы высшей алгебры		
1	Тема 4. Комплексные числа	Тригонометрическая форма комплексного числа (ОК-8, ОК-9)
Раздел 3. Введение в анализ		
2	Тема 2. Предел	Второй замечательный предел (ОК-8, ОК-9)
Раздел 5. Функции нескольких переменных.		
3	Тема 3. Экстремум функции двух переменных.	Метод множителей Лагранжа. (ПК-22, ПК-23)
Раздел 6. Интегральное исчисление.		
4	Тема 4. Неопределенный интеграл	Методы интегрирования иррациональных выражений (ПК-22, ПК-23)
Раздел 7. Дифференциальные уравнения		
5	Тема 5. Дифференциальные уравнения высших порядков	Метод вариации постоянных (ПК-22, ПК-23)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/ п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Статистический смысл вероятности	Л	Групповое обсуждение

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 (или) опыта деятельности

Типовые задачи для решения на практических занятиях

Задачи к разделу «Элементы высшей алгебры»

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 5x + 5y + 4z = -9 \\ 7x + 6y + 7z = -15 \\ 6x + 7y + 2z = -7 \end{cases}$$

2. Методом Крамера найти значение x , удовлетворяющее системе уравнений:

$$\begin{cases} 5x + 5y + 4z = 17 \\ 7x + 6y + 7z = 28 \\ 6x + 7y + 2z = 12 \end{cases}$$

3. Вычислить определитель матрицы

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Выполнить действия с матрицами:

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

5. Найти матрицу, обратную к матрице

$$\begin{pmatrix} 2 & 9 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$$

6. Разложить многочлен

$$2x^3 + 3x^2 - 18x + 8$$

на множители.

7. Выполнить деление комплексных чисел

$$\frac{14 - 5i}{2 + 3i}$$

Задачи к разделу «Элементы аналитической геометрии»

8. Даны вершины $A_1(3; -2; 1)$, $A_2(3; -1; 8)$, $A_3(1; -1; 2)$, $A_4(6; -1; 7)$ пирамиды. Найти уравнение плоскости, проходящей через вершины A_1, A_2, A_3 .

9. Даны вершины $A_1(3; -2; 1)$, $A_2(3; -1; 8)$, $A_3(1; -1; 2)$, $A_4(6; -1; 7)$ пирамиды. Найти угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$.

10. Даны вершины $A_1(3; -2; 1)$, $A_2(3; -1; 8)$, $A_3(1; -1; 2)$, $A_4(6; -1; 7)$ пирамиды. Найти уравнение прямой, проходящей через вершину A_2 параллельно ребру A_1A_4 .

11. Даны вершины $A_1(3; -2; 1)$, $A_2(3; -1; 8)$, $A_3(1; -1; 2)$, $A_4(6; -1; 7)$ пирамиды. Найти площадь грани $A_1A_2A_3$.

Задачи к разделу «Введение в анализ»

12. Найти область определения функции

$$y = \sqrt{x^2 - 6x + 8} + \ln(x - 3)$$

13. Нарисовать эскиз графика функции

$$y = 2x - 3$$

и записать значения пределов на концах интервалов области определения.

14. Найти $f(g(x))$ и упростить полученную формулу, если

$$f(x) = \frac{2x - 3}{3x + 5}; g(x) = \frac{4x - 2}{2x + 4}$$

15. Найти предел без использования правила Лопиталя:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{x^2 + 2x + 5}}{3x + 7}$$

Задачи к разделу «Дифференциальное исчисление»

16. Найти общее уравнение касательной прямой к графику $y = \frac{3x + 2}{2x + 5}$ в точке $(-2; -4)$.

17. Исследовать функцию

$$y = x^3 - 6x^2 + 9x + 50$$

и построить эскиз графика.

18. Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(2x - 2)}{x^3 - 4x + 3}$$

с помощью правила Лопиталя.

19. Найти асимптоту графика функции

$$y = \sqrt{4x^2 - 4x + 7}$$

при $x \rightarrow -\infty$.

20. Найти производную и упростить :

$$((2x + 3)^{3/2} - 9\sqrt{2x + 3})'.$$

Задачи к разделу «Функции нескольких переменных»

21. Найти частные производные функции

$$z = x^3 \sin(2x + 4y)$$

22. Найти z''_{xx} , если $z = e^{x^2 y^3}$.

23. Исследовать функцию

$$z = x^2 + 2xy + 2x + 2y^3 - 8y^2 + 14y$$

на локальный экстремум.

Задачи к разделу «Интегральное исчисление»

24. Найти интеграл

$$\int \frac{7x^{2/3} + 11x^{3/5}}{\sqrt{x}} dx$$

методом разложения.

25. Найти интеграл

$$\int \frac{9}{4 + 3\sqrt{x}} dx$$

методом замены переменной.

26. Найти интеграл

$$\int x \cos(2x + 1) dx$$

методом интегрирования по частям.

27. Найти интеграл

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

методом разложения.

28. Найти площадь, ограниченную линиями $y = x^2 + x - 5$ и $y = -2x + 5$.

Задачи к разделу «Дифференциальные уравнения»

29. При каком a функция $y = x^a$ является решением дифференциального уравнения

$$y' = \frac{2y}{x} - x^3$$

30. Найти решение дифференциального уравнения

$$y' = -\frac{y^2}{x^2}$$

удовлетворяющее начальному условию $y(1) = -1$.

31. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка

$$y' = \frac{y}{x} - x^{-1}$$

32. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения второго порядка

$$y'' - 4y' - 5y = (2x + 1)e^{5x}$$

Задачи к разделу «Элементы теории рядов»

33. Найти сумму ряда

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{5 \cdot 4^{k+1} + 4 \cdot 5^k}{3^{2k-1}}$$

Задачи к разделу «Случайные события»

34. Игральная кость подбрасывается дважды. Найдите вероятность того, что хотя бы один раз появится три очка.

35. Из 20 билетов лотереи четыре выигрышных. Разыграли пять билетов. Какова вероятность, что выиграли два?

36. Три стрелка производят по одному выстрелу по цели, вероятности попадания в которую равны: для первого стрелка – 0,6; для второго – 0,7; для третьего – 0,8. Найти вероятность одного попадания в цель.

37. Какова вероятность, что случайно выбранное двузначное число делится на три, если его сумма цифр меньше десяти?

38. В ящике четыре белых, три черных и шесть красных шаров. Один за другим взяли четыре шара. Какова вероятность, что первые два белых, третий черный, а последний красный?

39. На базе находятся костюмы, изготовленные на трех фабриках. Из них 30% изготовлено на первой, 50% на второй и 20% на третьей фабрике. Известно, что из каждых 100 костюмов, изготовленных на первой фабрике, знак качества имеют 60. Для второй и третьей фабрик этот показатель равен, соответственно, 70 и 80. а) Определить вероятность того, что взятый наугад с базы костюм не будет иметь знака качества. б) Наугад взятый костюм имеет знак качества. Какова вероятность, что он со второй фабрики?

40. В офисе пять компьютеров. Вероятность того, что каждый из них в течение года потребует ремонта, равна 0,2. Найти вероятность того, что в течение года не придется ремонтировать хотя бы два компьютера.

Задачи к разделу «Случайные величины»

41. Игральную кость бросили два раза. X - наибольшее из числа выпавших очков. Найти распределение и математическое ожидание случайной величины X .

42. Непрерывная случайная величина X имеет плотность распределения

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ a & \text{при } -1 \leq x < 2, \\ 1/4 & \text{при } 2 \leq x < 4, \\ 0 & \text{при } x \geq 4. \end{cases}$$

Найти величину a , вероятность $P(X < 3)$ и математическое ожидание X .

43. Масса зерна – нормально распределённая случайная величина с математическим ожиданием 0,18 г и средним квадратическим отклонением 0,05 г. Найти: а) процент семян, масса которых больше чем 0,15 г. б) величину массы, которую не превзойдёт масса случайно взятого зерна с вероятностью 0,95.

44. Было посажено 500 деревьев. Найти вероятность того, что число прижившихся деревьев больше 390, если вероятность того, что отдельное дерево приживется, равна 0,8.

Примерные варианты контрольных и расчётно-графической работы

Контрольная работа 1 «Высшая алгебра и аналитическая геометрия»

Вариант 1

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 5x + 5y + 4z = -9 \\ 7x + 6y + 7z = -15 \\ 6x + 7y + 2z = -7 \end{cases}$$

2. Методом Крамера найти значение x , удовлетворяющее системе уравнений:

$$\begin{cases} 5x + 5y + 4z = 17 \\ 7x + 6y + 7z = 28 \\ 6x + 7y + 2z = 12 \end{cases}$$

3. Выполнить действия с матрицами:

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

4. Найти матрицу, обратную к матрице

$$\begin{pmatrix} 2 & 9 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$$

5. Даны вершины $A_1(3; -2; 1)$, $A_2(3; -1; 8)$, $A_3(1; -1; 2)$, $A_4(6; -1; 7)$ пирамиды. Найти уравнение плоскости, проходящей через вершины A_1, A_2, A_3 .

Контрольная работа № 2 «Пределы и производная»

Вариант 1

1. Найти область определения функции

$$y = \sqrt{x^2 - 6x + 8} + \ln(x - 3)$$

2. Найти $f(g(x))$ и упростить полученную формулу, если

$$f(x) = \frac{2x - 3}{3x + 5}; g(x) = \frac{4x - 2}{2x + 4}$$

3. Найти общее уравнение касательной прямой к графику $y = \frac{3x+2}{2x+5}$ в точке $(-2; -4)$.

4. Исследовать функцию

$$y = x^3 - 6x^2 + 9x + 50$$

и построить эскиз графика.

5. Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(2x - 2)}{x^3 - 4x + 3}$$

с помощью правила Лопиталя.

6. Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(2x - 2)}{x^3 - 4x + 3}$$

с помощью правила Лопиталя.

Контрольная работа № 3 «Экстремум двух переменных и интеграл»

Вариант 1

1. Найти частные производные функции

$$z = x^3 \sin(2x + 4y)$$

2. Исследовать функцию

$$z = x^2 + 2xy + 2x + 2y^3 - 8y^2 + 14y$$

на локальный экстремум.

3. Найти интеграл

$$\int \frac{7x^{2/3} + 11x^{3/5}}{\sqrt{x}} dx$$

методом разложения.

4. Найти интеграл

$$\int \frac{9}{4 + 3\sqrt{x}} dx$$

методом замены переменной.

5. Найти интеграл

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

методом разложения.

Контрольная работа № 4 «Дифференциальные уравнения и ряды»

Вариант 1

1. При каком a функция $y = x^a$ является решением дифференциального уравнения

$$y' = \frac{2y}{x} - x^3$$

2. Найти решение дифференциального уравнения

$$y' = -\frac{y^2}{x^2}$$

удовлетворяющее начальному условию $y(1) = -1$.

3. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка

$$y' = \frac{y}{x} - x^{-1}$$

4. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения второго порядка

$$y'' - 4y' - 5y = (2x + 1)e^{5x}$$

5. Найти сумму ряда

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{5 \cdot 4^{k+1} + 4 \cdot 5^k}{3^{2k-1}}$$

Контрольная работа № 5 «Случайные события»

Вариант 1

1. Игральная кость подбрасывается дважды. Найдите вероятность того, что хотя бы один раз появится три очка .

2. Из 20 билетов лотереи четыре выигрышных. Разыграли пять билетов. Какова вероятность, что выиграли два ?

3. Три стрелка производят по одному выстрелу по цели, вероятности попадания в которую равны: для первого стрелка – 0,6 ; для второго – 0,7 ; для третьего – 0,8. Найти вероятность одного попадания в цель.

4. Какова вероятность ,что случайно выбранное двузначное число делится на три, если его сумма цифр меньше десяти ?

5. В ящике четыре белых, три черных и шесть красных шаров. Один за другим взяли четыре шара . Какова вероятность, что первые два белых, третий черный, а последний красный ?

6. В ящике четыре белых, три черных и шесть красных шаров. Один за другим взяли четыре шара . Какова вероятность, что первые два белых, третий черный, а последний красный ?

Контрольная работа № 6 «Случайные величины»

Вариант 1

1. В офисе пять компьютеров. Вероятность того, что каждый из них в течение года потребует ремонта, равна 0,2. Найти вероятность того, что в течение года не придется ремонтировать хотя бы два компьютера.

2. Игральную кость бросили два раза. X - наибольшее из числа выпавших очков. Найти распределение и математическое ожидание случайной величины X .

3. Непрерывная случайная величина X имеет плотность распределения

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ a & \text{при } -1 \leq x < 2, \\ 1/4 & \text{при } 2 \leq x < 4, \\ 0 & \text{при } x \geq 4. \end{cases}$$

Найти величину a , вероятность $P(X < 3)$ и математическое ожидание X .

4. Масса зерна – нормально распределённая случайная величина с математическим ожиданием 0,18 г и средним квадратическим отклонением 0,05 г. Найти: а) процент семян, масса которых больше чем 0,15 г. б) величину массы, которую не превзойдёт масса случайно взятого зерна с вероятностью 0,95.

5. Было посажено 500 деревьев. Найти вероятность того, что число прижившихся деревьев больше 390, если вероятность того, что отдельное дерево приживется, равна 0,8.

Расчётно-графическая работа «Элементы математической статистики»

Для данного интервального вариационного ряда

x_i	9 - 12	12 - 15	15 - 18	18 - 21	21 - 24	24 - 27	27 - 30	30 - 33
n_i	2	4	8	10	17	7	5	4

1. Построить гистограмму относительных частот (эмпирическую плотность распределения).
2. Построить эмпирическую функцию распределения.
3. Найти статистическое среднее (статистическое математическое ожидание), статистическую дисперсию, исправленную дисперсию.
4. С помощью критерия Пирсона определить значимость гипотезы о нормальном распределении изучаемой случайной величины на уровне значимости 5 процентов.
5. Найти доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии на уровне надёжности 95 процентов.

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзаменам и зачёту с оценкой

Семестр I

1. Система линейных уравнений, решение системы, эквивалентные системы.
2. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений
3. Определители второго и третьего порядка
4. Метод Крамера решения системы линейных уравнений
5. Свойства определителя

6. Сложение матриц и умножение матрицы на число
7. Произведение матриц
8. Единичная матрица и обратная матрица. Пример отыскания.
9. Комплексные числа, их сложение, умножение, деление
10. Комплексная плоскость , тригонометрическая форма комплексного числа, модуль и аргумент комплексного числа
11. Изменение модуля и аргумента при умножении, извлечение корней из комплексных чисел
12. Декартова система координат на плоскости и в пространстве
13. Расстояние между точками с известными координатами. Деление отрезка в данном отношении.
14. Уравнение линии на плоскости, уравнение окружности.
15. Уравнения прямой на плоскости.
16. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых
17. Векторы , сложение векторов и умножение вектора на число
18. Координаты вектора, их свойства. Скалярное произведение векторов и его свойства. Скалярное произведение в координатах.
19. Векторное произведение и его свойства. Векторное произведение в координатах.
20. Смешанное произведение векторов, смешанное произведение в координатах
21. Уравнение плоскости в пространстве, расстояние от точки до плоскости.
22. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.
23. Определение и каноническое уравнение эллипса.
24. Определение и каноническое уравнение гиперболы.
25. Определение и каноническое уравнение параболы.
26. Определение и способы задания функции. Сложная функция или композиция функций.
27. Основные элементарные функции, элементарные функции.
28. Предел последовательности и его свойства. Бесконечные значения предела.
29. Монотонные последовательности, второй замечательный предел.
30. Односторонние пределы, предел функции.
31. Свойства предела функции и его вычисление.
32. Определение и геометрический смысл производной, уравнение касательной
33. Производная функция, дифференцирование и его свойства
34. Дифференцирование сложной функции , примеры
35. Правило Лопиталья.
36. Основные свойства графика функции.
37. Участки возрастания и убывания функции и их отыскание. Точки экстремума, их определение и отыскание.
38. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба.
39. Асимптоты графика функции, их классификация и отыскание.

Семестр II

1. Частные производные и полный дифференциал. Примеры.
2. Частные производные высших порядков. Примеры.
3. Экстремум функций двух переменных. Примеры.
4. Первообразная и неопределённый интеграл. Определения и примеры.
5. Таблица интегралов. Вывод формулы интеграла от степени.
6. Метод разложения. Примеры.
7. Формула замена переменной в интеграле. Занесение под дифференциал, примеры.
8. Формула линейной замены переменной, примеры.
9. Явная замена переменной в интеграле. Примеры.
10. Интегрирование по частям. Примеры.
11. Определённый интеграл. Геометрический смысл и определение. Примеры.
12. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Примеры.
13. Применения определённого интеграла к вычислению площади и объёма. Пример.
14. Интеграл по бесконечному промежутку (несобственный интеграл).
15. Метод разделения переменных. Общий интеграл и общее решение. Пример.
16. Дифференциальное уравнение первого порядка, решение, начальное условие.
17. Определение общего решения для дифференциального уравнения первого порядка.
18. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Бернулли. Пример.
19. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
20. Числовой ряд и его сумма, свойства сходящихся рядов.
21. Свойства рядов с неотрицательными членами, признаки сравнения.
22. Степенные ряды их свойства, область и радиус сходимости.
23. Ряд Тейлора и оценка его остатка. Степенные ряды для экспоненты, синуса и косинуса.
24. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Разложение натурального логарифма в степенной ряд.

Семестр III

1. Статистический смысл вероятности. Относительная частота, случайное событие, случайный эксперимент, вероятность.
2. Классический способ подсчёта вероятности, равновероятные исходы, благоприятные исходы.
3. Геометрические вероятности.
4. Упорядоченные и неупорядоченные наборы, размещения, сочетания, перестановки, принцип произведения, формулы для числа размещений, перестановок, сочетаний.
5. Действия со случайными событиями и их свойства.
6. Невозможное и достоверное события и их свойства.
7. Несовместные события, свойства вероятности и следствия из них.
8. Условная вероятность, теорема произведения вероятностей, независимые события и события независимые в совокупности.
9. Полная группа событий, формулы полной вероятности и Байеса.
10. Последовательные независимые испытания, формулы Бернулли.
11. Случайная величина, её распределение и функция распределения.
12. Ряд распределения и математическое ожидание дискретной случайной величины. Основное свойство ряда распределения.
13. Плотность распределения и математическое ожидание непрерывной случайной величины.
14. Дисперсия, её вычисление для дискретных и непрерывных случайных величин.
15. Свойства математического ожидания и дисперсии.
16. Независимые случайные величины, свойства математического ожидания и дисперсии независимых случайных величин.
17. Биномиальное распределение, его параметры, математическое ожидание и дисперсия.
18. Показательное распределение, его параметры, математическое ожидание и дисперсия.
19. Нормальное распределение, его параметры, математическое ожидание и дисперсия.
20. Вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал, функция Лапласа, её свойства, правило трёх сигм.
21. Понятие о центральной предельной теореме, формула Муавра-Лапласа.

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

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	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.
Средний уровень «4» (хорошо)	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.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	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.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Шипачев В.С. Высшая математика. – М.: Юрайт, 2011, 447с.
2. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. – М.: Высшая школа, 2001, 304с.
3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. – М.: Физматлит, 2008, 336с.
4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Юрайт, 2010, 478с.
5. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Юрайт, 2010, 403с.

7.2 Дополнительная литература

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. I,II, М.: Интеграл-Пресс, 2005, 544с.
2. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Профессия, 2011 - МГУП.
3. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 2002 - МГУП.

4. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: ЮНИТИ, 2012, 550с.

7.3 Нормативные правовые акты

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Саблин А.И. Элементы теории вероятностей. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017.
3. Золотаревская Д. И. Задания по теории вероятностей. – М.: Изд-во МСХА, 2006.
4. Дёмина Т.Ю., Неискашова Е.В. – Математика: Сборник задач. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.edu.ru> (открытый доступ) Российское образование. Федеральный портал.
2. <http://www.timacad.ru/> (открытый доступ) сайт учебного заведения.
3. <http://sablin3103.ru> (открытый доступ) сайт составителя данной рабочей программы.
4. <http://www.matmsuee.narod.ru> (открытый доступ) - сайт отделения природообустройства кафедры высшей математики РГАУ МСХА.
5. <https://cocalc.com/> (открытый доступ)- бесплатная, открытая система математических интерактивных вычислений.
6. <https://translate.yandex.ru/> (открытый доступ) - система перевода между разными языками.

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. <http://ru.wikipedia.org> (открытый доступ) Википедия
2. <http://www.yandex.ru> (открытый доступ) Яндекс

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 одностумбовые 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 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)	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем 30 шт. Скамья на металлокаркасе 30 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
Библиотека, читальный зал, компьютерный зал	Книги, входящие в список основной литературы, компьютеры с ОС Windows 10 и доступом в интернет

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины необходимо систематическое посещение лекций и практических занятий, выполнение текущих домашних заданий. В случае пропуска лекции (или практического занятия) необходимо ознакомиться с этим материалом самостоятельно и 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:

Саблин Александр Иванович,
кандидат физико-математических наук

(подпись)