

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: и.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени П.И. Костякова

Дата подписания: 01.07.2024 13:07:06

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



**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

Бенин Д.М.

2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.О.05 Высшая математика**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление/специальность: 20.03.01 «Техносферная безопасность»  
Направленность: «Инженерное обеспечение безопасности населения и окружающей среды», «Безопасность цифровых и роботизированных технологических процессов и производств».

Курс 1-2  
Семестр 1, 2, 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Москва, 2023

Разработчик: Прудкий Александр Сергеевич, к.пед.н.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «16» 06 2023г.

Рецензент: Коноплин Н.А. канд. Физ-мат. наук, доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «16» 06 2023г.

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

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики протокол № 11 от «16» июня 2023г.

и.о. зав. кафедрой Прудкий А.С. к.п.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «16» 06 2023г.

Согласовано:

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

Табрилова Н.В.  
«28» 08 2023 г.

И.о. зав. кафедрой Техносферной безопасности  
Борулько В.Г., д.т.н., доцент

«28» 08 2023г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ

Еримова Я.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б1.О.05 «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА», СООТВЕТСТВУЮЩИХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	7
4.2 ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ/ЗАНИЯТИЯ.....	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	18
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	19
6.2. Сложные матрицы и умножение матрицы на число.....	25
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	25
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	26
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	26
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНИЯТИЯМ.....	26
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	27
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28
Виды и формы отработки полученных знаний.....	28
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	28

## Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины  
Б1.О.05 «Высшая математика»

для подготовки бакалавров по направлению

20.03.01 «Техносферная безопасность», направленность: «инженерное обеспечение безопасности населения и окружающей среды», «безопасность цифровых и роботизированных технологических процессов и производств»

**Цель освоения дисциплины:** ознакомление бакалавров с основами высшей математики, необходимыми для формулирования и решения технических и технологических проблем производственных и технологических процессов, минимизации рисков на производстве, 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: УК-1.

**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 288 часов (8 зач. ед.).**

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



Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций	Знать	Уметь	Владеть
1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1, УК-1.2	основы поиска критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения поставленных задач.	анализировать и систематизировать разнородные данные; оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	поиском, критическим анализом и синтез информации, системным подходом для решения поставленных задач.
2	УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.3	методы прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций, способы применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	Прогнозировать возникновение опасных или чрезвычайных ситуаций, навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций, навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих формулирование и решение технических и технологических проблем производственных и технологических процессов, минимизации рисков на производстве, 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.

## 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.О.05 «Высшая математика», соотносящихся с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

4.2 Содержание дисциплины

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Всего аудиторная работа
		ЛК	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Элементы высшей алгебры»	18	4	8		6
Раздел 2 «Элементы аналитической геометрии»	18	4	8		6
Раздел 3 «Введение в анализ»	13	3	4		6
Раздел 4 «Дифференциальное исчисление»	23	5	12		6
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Консультация перед экзаменом	2			2	
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>0,4</b>	<b>24</b>
Раздел 5 «Функции нескольких переменных»	20	2	2		9
Раздел 6 «Интегральное исчисление»	34	6	6		9
Раздел 7 «Дифференциальные уравнения»	30	4	4		9
Раздел 8 «Элементы теории рядов»	25,65	4	4		12,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	<b>39,75</b>
Раздел 9 «Случайные события»	32	4	8		20
Раздел 10 «Случайные величины»	38	6	12		20
Раздел 11 «Элементы математической статистики»	47	6	14		27
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Консультация перед экзаменом	2			2	
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>0,4</b>	<b>33</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>288</b>	<b>48</b>	<b>80</b>	<b>1,05</b>	<b>96,75</b>

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

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач.ед. (288 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	час.	Трудоёмкость		
		В т.ч. по семестрам	№3	
		№1	№2	№3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	288	108	72	108
1. Контактная работа:	133,0	50,4	32,25	50,4
Аудиторная работа				
в том числе:				
лекции (Л)	48	16	16	16
практические занятия (ПЗ)	80	32	16	32
консультации перед экзаменом	4	2	0	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	1,05	0,4	0,25	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	96,75	24	39,75	33
контрольные работы (подготовка)	16	4	6	6
самостоятельное изучение разделов.	48	16	16	16
самподготовка	32,75	4	17,75	11
Подготовка к экзамену (контроль)	58,2	33,6	0	24,6
Вид промежуточного контроля:		Экз.	Зач. с оц.	Экз.



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 выпуклости и вогнутости. Приложения 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, ее графическое изображение. Частные и полное приращение функции двух переменных. Частные производные. Частные производные высших порядков.

*Тема 2. Экстремум функции двух переменных.*

Экстремум, необходимое и достаточное 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 определения определённого интеграла. Вычисление площади и объёма 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**

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, гиперболы. 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.



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, практические/ занятия**

**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	Тема 1. Системы линейных уравнений. Матрицы. Действия над матрицами.	УК-1.1, УК-1.2, УК-8.3		12
	Тема 2. Комплексные числа	Лекция № 1. Эквивалентные системы и эквивалентные преобразования. Метод Гаусса. Определитель матриц второго и третьего порядка. Метод Крамера. Свойства определителей, сложение и умножение матриц, обратная матрица. Практическое занятие № 1. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, уравнивание методом Крамера. Определители четвертого порядка и действия с матрицами. Лекция № 4. Комплексные числа и действия с ними. Практическое занятие № 4. Выполнение действий с комплексными числами	УК-1.1, УК-1.2, УК-8.3	Решение типовых задач	4
	Раздел 2. Элементы аналитической геометрии	Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости.	УК-1.1, УК-1.2, УК-8.3	Контрольная работа по разделу	2
	Тема 2. Элементы аналитической геометрии	Лекция № 1. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости.	УК-1.1, УК-1.2, УК-8.3		4
					8
					1

*Тема 1. Числовые ряды*

Ряды с положительными членами, знакопередающиеся 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 свойство вероятности 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, практические/ занятия**

**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	Тема 1. Системы линейных уравнений. Матрицы. Действия над матрицами.	УК-1.1, УК-1.2, УК-8.3		12
	Тема 2. Комплексные числа	Лекция № 1. Эквивалентные системы и эквивалентные преобразования. Метод Гаусса. Определитель матриц второго и третьего порядка. Метод Крамера. Свойства определителей, сложение и умножение матриц, обратная матрица. Практическое занятие № 1. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, уравнивание методом Крамера. Определители четвертого порядка и действия с матрицами. Лекция № 4. Комплексные числа и действия с ними. Практическое занятие № 4. Выполнение действий с комплексными числами	УК-1.1, УК-1.2, УК-8.3	Решение типовых задач	4
	Раздел 2. Элементы аналитической геометрии	Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости.	УК-1.1, УК-1.2, УК-8.3	Контрольная работа по разделу	2
	Тема 2. Элементы аналитической геометрии	Лекция № 1. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости.	УК-1.1, УК-1.2, УК-8.3		4
					8
					1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 2. Применение производной.	Лекция № 3. Монотонность, экстремум и выпуклость. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопиталя.	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3		2
		Практическое занятие № 5. Контрольная работа № 2	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Решение контрольной работы	2
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Функции нескольких переменных</b>	<b>Лекция № 1. Определение и непрерывность функции двух переменных. Частные производные и полный дифференциал. Условия экстремума функции двух переменных. Метод наименьших квадратов.</b>	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3		<b>6</b>
	Тема 1. Дифференцирование функций нескольких переменных	Практическое занятие № 1. Описание области определения функции двух переменных.	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие № 2. Дифференцирование функций двух переменных	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Решение типовых задач	2
<b>6</b>	<b>Раздел 6. Интегральное исчисление</b>	<b>Лекция № 1. Первообразная и неопределённый интеграл. Методы интегрирования</b>	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3		<b>18</b>
	Тема 1. Неопределённый интеграл.	Практическое занятие № 1. Вычисление простых интегралов.	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие № 2. Вычисление сложных интегралов.	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Решение типовых задач	2
	Тема 2. Определённый интеграл.	Лекция № 2. Геометрический смысл определённого интеграла.	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3		2
		Практическое занятие № 3. Вычисление и применение определённого интеграла.	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Решение типовых задач	2
		Лекция № 3. Применение определённого интеграла.	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	плоскости	Практическое занятие № 1. Решение задач аналитической геометрии на плоскости.	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Решение типовых задач	2
	Тема 2. Векторная алгебра	Лекция № 2. Векторы на плоскости и в пространстве. Векторное пространство.	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3		2
		Практическое занятие № 2. Задачи с применением векторов.	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Решение типовых задач	4
	Тема 3. Аналитическая геометрия в пространстве	Лекция № 3. Плоскость и прямая в пространстве	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3		1
		Практическое занятие № 3. Решение задач аналитической геометрии в пространстве	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Решение типовых задач	2
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Введение в анализ</b>	<b>Лекция № 1. Функция. Обозначения и способы задания. Элементарные функции. Предел последовательности. Асимптоты.</b>	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3		<b>5</b>
		Практическое занятие № 1. Описание области определения функции. Предел функции.	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Решение типовых задач	3
		Непрерывность. Вычисление пределов последовательности. Вычисление пределов функций. Отыскание асимптот.	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Решение типовых задач	2
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Дифференциальное исчисление</b>	<b>Лекция № 1. Производная, таблица производных.</b>	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3		<b>11</b>
	Тема 1. Производная и дифференциал.	Практическое занятие № 1. Вычисление производных.	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Решение типовых задач	1
		Лекция № 2. Производная сложной функции, дифференциал.	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3		2
		Практическое занятие № 2. Дифференциал и его применение.	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Решение типовых задач	2





№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 3. РГР по математической статистике задание 3	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Выполнение расчётно-графической работы	2
		Практическое занятие № 4. РГР по математической статистике задание 5	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Выполнение расчётно-графической работы	4
	Тема 3. Проверка гипотез	Практическое занятие № 6. РГР по математической статистике задание 4	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Выполнение расчётно-графической работы	2
		Практическое занятие № 7. Контрольная работа по теме	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Контрольная работа	2

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Элементы высшей алгебры</b>		
1.	Тема 4. Комплексные числа	Тригонометрическая форма комплексного числа (УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3)
<b>Раздел 3. Введение в анализ</b>		
2	Тема 2. Предел	Второй замечательный предел (УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3)
<b>Раздел 5. Функции нескольких переменных.</b>		
3	Тема 3. Экстремум функции двух переменных.	Метод множителей Лагранжа. (УК - 1.1, УК-8.3)
<b>Раздел 6. Интегральное исчисление.</b>		
4	Тема 4. Неопределенный интеграл	Методы интегрирования иррациональных выражений (УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3)
<b>Раздел 7. Дифференциальные уравнения</b>		
5	Тема 5. Дифференциальные уравнения высших порядков	Метод вариации постоянных (УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3)

### 5. Образовательные технологии

#### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	Тема	Форма занятия	
1.	Определение вероятности.	Л	Разбор ситуации выигрыша джек-пота в лотто

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 1. Дискретные случайные величины	Лекция № 1. Случайная величина, функция распределения, ряд распределения, плотность распределения.	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3		2
	Тема 2. Непрерывные случайные величины	Практическое занятие № 1. Отыскание ряда распределения и математического ожидания	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Решение типовых задач	2
	Тема 2. Непрерывные случайные величины	Практическое занятие № 2. Задачи с непрерывными случайными величинами	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Решение типовых задач	2
	Тема 3. Свойства математического ожидания и дисперсии	Лекция № 2. Свойства математического ожидания и дисперсии. Функции от случайных величин	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3		2
	Тема 3. Свойства математического ожидания и дисперсии	Практическое занятие № 3. Разные задачи со случайными величинами	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Решение типовых задач	2
	Тема 3. Свойства математического ожидания и дисперсии	Практическое занятие № 4. Разные задачи со случайными величинами	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Решение типовых задач	2
	Тема 4. Нормальное распределение. Предельные теоремы	Лекция № 3. Свойства нормального распределения и функция Лапласа, предельная теорема Лапласа	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3		2
	Тема 4. Нормальное распределение. Предельные теоремы	Практическое занятие № 5. Задачи с нормальным распределением. Применение формулы Лапласа	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Решение типовых задач	2
	Тема 4. Нормальное распределение. Предельные теоремы	Практическое занятие № 7. Контрольная работа № 6	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Решение контрольной работы	2
<b>II</b>	<b>Раздел 11. Элементы математической статистики</b>				
	Тема 1. Выборочный метод	Лекция № 1. Статистический и вариационный ряд. Обработка экспериментальных данных	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3		3
	Тема 2. Статистические оценки	Практическое занятие № 1. РГР по математической статистике, задания 1 и 2. Лекция № 2. Оценки математического ожидания и дисперсии. Критерий Парсона	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3	Выполнение расчётно-графической работы	4
	Тема 2. Статистические оценки	Лекция № 2. Оценки математического ожидания и дисперсии. Критерий Парсона	УК - 1.1, УК - 1.2, УК-8.3		3



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. Вычислить определитель матрицы.

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 7 & 10 & 13 \\ 3 & 5 & 11 & 10 & 21 \\ 2 & 7 & 7 & 7 & 2 \\ 1 & 4 & 5 & 3 & 10 \end{vmatrix}$$

2. Решить тремя способами: а) Метод Крамера. б) Метод Гаусса. в) Матричным способом.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = -2 \\ 4x_1 - 3x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 1 \end{cases}$$

3. Дана матрица  $A$ . Найти матрицу  $A^{-1}$  и установить, что  $A \cdot A^{-1} = E$

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

Задачи к разделу «Векторная алгебра»

4. Написать разложение вектора  $\vec{x}$  по векторам  $\vec{p}, \vec{q}, \vec{r}$

$$\begin{cases} \vec{x} = (-2, 4, 7) \\ \vec{p} = (0, 1, 2) \\ \vec{q} = (1, 0, 1) \\ \vec{r} = (1, 2, 4) \end{cases}$$

5. Даны координаты вершин некоторого треугольника  $ABC$   $A(-1; 7)$ ,  $B(1; -4)$ ,  $C(3; 0)$ . Найти: а) уравнение стороны  $AB$ ; б) уравнение высоты, проведенной из точки  $C$ ; в) уравнение медианы, проведенной из точки  $A$ ; г) точку пересечения медианы  $AE$  и высоты  $CD$ ; д) площадь треугольника  $ABC$ .

6. Векторы  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  заданы в пространстве своими координатами. Найти:

а) длину вектора  $2\vec{a} - \vec{b} + 3\vec{c}$ ; б) косинус угла между векторами  $\vec{a} + \vec{b}$  и  $\vec{c} - 2\vec{a}$ .

$$\vec{a} = \{6; 0; -8\}, \vec{b} = \{2; 2; 3\}, \vec{c} = \{1; -1; 4\}$$

Задачи к разделу «Аналитическая геометрия»

7. Написать уравнение прямой проходящей через точки  $A(2; 0) B(-1; 4)$

8. Написать уравнение прямой проходящей через точку  $A(2; 3)$  параллельно прямой  $y = 3x - 4$

9. Путем параллельного переноса системы координат привести уравнение к каноническому виду. Построить обе системы координат и кривую.

а)  $x^2 - 2y^2 + 2x + 8y + 1 = 0$  б)  $y = -2x^2 - 8x + 5$

Задачи к разделу «Введение в анализ»

10. Найти указанные пределы (не пользуясь правилом Лопитала).

$$\lim_{x \rightarrow -x} \frac{x^4 - x^2 - x + 1}{3x^2 - 2x^4} \quad 0 \quad \lim_{x \rightarrow -0} \frac{x^2 - 16}{x^2 - x - \sqrt{3+x}} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{5x} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^2}{0!} \sin^2 2x^0$$

11. Составить уравнение нормали к данной кривой  $y = \frac{4x - x^2}{4}$  в точке с абсциссой  $x_0 = 2$ .

Задачи к разделу «Дифференциальное исчисление»

12. Найти производные данных функций, используя правила вычисления производных.

а)  $y = \frac{2\sqrt[3]{x^4} + 4}{x^4 - \sqrt{x}}$  б)  $y = \cos^2 2x \cdot (4 - x)$  в)  $y = \frac{ctg 2x}{3 - x}$

13. Найти производные второго порядка от данных функций  $y = \frac{1}{2} \arcsin 2x$

14. Используя общую схему исследования функции, исследовать функцию  $y = f(x)$  и построить график.

а)  $y = x^4 - 6x^2 + 1$  б)  $y = \frac{4x - 12}{(x - 2)^2}$

Задачи к разделу «Функции нескольких переменных»

15. Дана функция  $z = f(x, y)$  и две точки  $A(x_0, y_0)$  и  $B(x, y)$ . Требуется:

- 1) вычислить точное значение функции в точке  $B$ ;
- 2) вычислить приближенное значение функции в точке  $B$ , исходя из значения функции в точке  $A$ , заменив приращение функции при переходе от точки  $A$  к точке  $B$  дифференциалом;
- 3) оценить в процентах относительную погрешность, возникшую при замене приращения функции дифференциалом.

$$z = x^2 + 3xy + y^2 \quad A(1; 2) \quad B(1,03; 1,97)$$

16. Найти неопределенные интегралы.

а)  $\int \frac{\sin 2x dx}{\sqrt{\cos 2x - 3}}$ ; б)  $\int (8 - 3x) \cos 5x dx$ ; в)  $\int \frac{(x^2 + 23) dx}{(x + 1)(x^2 + 6x + 13)}$ .

17. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной кривыми

$$y = x^2 - 6x + 7; y = -x + 7.$$

18. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость  $\int_0^{+\infty} \frac{arctg x}{1 + x^2} dx$ .

19. Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка.

а)  $xy + y^2 = (2x^2 + xy)y'$ ; б)  $y' \cos x - 2y \sin x = 2$ .

20. Найти общее решение дифференциального уравнения второго порядка:  $y'' = \arctg x$

21. Найти частное решение дифференциального уравнения  $y'' + py' + qy = f(x)$ .

удовлетворяющее начальным условиям  $y(0) = y_0, y'(0) = y'_0$ .

$$y'' - 3y' - 4y = 4x^2 + \frac{3}{2} \quad y'(0) = 3.$$

22. Исследовать на сходимость ряды.

а) 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+5}{n!} \sin \frac{2}{3^n}$$

б) 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n+2}{3n+1} \right)^n \cdot n^3$$

в) 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n+1) \ln n}$$

23. Найти область сходимости ряда.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-5)^{2n+1}}{3n+8}$$

24. Устройство состоит из 5 элементов, 2 из которых изношены. При включении устройства случайным образом включаются 2 элемента. Определить вероятность, что включенными окажутся неизношенные элементы.

25. На семиместную скамейку случайным образом рассаживается 7 человек. Какова вероятность того, что два определенных человека окажутся рядом?

26. Два радииста пытаются принять сигнал передатчика. Первый из них сможет это сделать с вероятностью 60%, а второй - с вероятностью 80%, независимо друг от друга. Найти вероятность, что хотя бы одному из них удастся принять сигнал.

27. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор работает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 для второго. Найти вероятность того, что при аварии работает только один сигнализатор.

28. В двух коробках находятся однотипные диоды. В первой - 20 шт., из них 2 неисправных; во второй - 10 шт., из них 4 неисправных. Наугад была выбрана коробка, а затем из нее наугад был выбран диод. Он оказался неисправным. Найти вероятность того, что он был взят из второй коробки.

29. Радиосообщение может быть передано днем (с вероятностью 3/4), либо ночью (с вероятностью 1/4). Из-за помех вероятность его успешного приема составляет днем 60%, а ночью 80%. Найти вероятность, что сообщение будет принято.

30. Изделия некоторого производства содержат 5% брака. Найти вероятность того, что среди 600 взятых наугад изделий 25 бракованных.

31. Среди семян ржи имеется 0,2% семян сорняков. Какова вероятность при случайном отборе 5000 семян обнаружить не более 3 семян сорняков?

32. Вероятность появления успеха в каждом испытании равна 0,4. Найти вероятность того, что при 550 испытаниях успех наступит не менее 210 и не более 240 раз.

33. Закон распределения дискретной случайной величины  $X$  задан в виде таблицы. Найти: 1) математическое ожидание  $M(X)$ ; 2) дисперсию  $D(X)$ ; 3) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ ; 4) начальные и центральные моменты первого, второго и третьего порядков. Построить многоугольник распределения.

$x_i$	20	25	30	35	40
$p_i$	0,2	0,3	0,2	0,1	0,2

34. Непрерывная случайная величина  $X$  задана интегральной функцией. Найти: а) дифференциальную функцию  $f(x)$  и построить ее график; б) вероятность того, что в результате испытания  $X$  примет значение, принадлежащее интервалу  $(\alpha, \beta)$ ; в) математическое ожидание  $M(X)$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

$$f(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 2 \\ \frac{(x-2)^2}{9} & 2 < x \leq 5 \\ 1 & x > 5 \end{cases} \quad \alpha = 3; \beta = 4.$$

35. Даны законы распределения независимых случайных величин  $X$  и  $Y$ .

Найти закон распределения случайной величины  $Z = X + Y, M(Z), D(Z), \sigma(Z)$

$X$	1	3	5	$Y$	12	13	15
$p$	0,1	0,7	0,2	$p$	0,5	0,1	0,4

36. Установить степень связи между признаками  $X$  и  $Y$

$X$	5	8	12	17	21
$Y$	1	2	4	7	9

### 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. Произведение матриц
7. Единичная матрица и обратная матрица. Пример отыскания.
8. Комплексные числа, их сложение, умножение, деление
9. Комплексная плоскость тригонометрическая форма комплексного числа, модуль и аргумент комплексного числа



11. Изменение модуля и аргумента при умножении, извлечение корня 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 Лопиталя.
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.
40. 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.



12 уч.к., ауд.220	Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт. Стол ученический на металлокаркасе с подстольем 30 шт. Скамья на металлокаркасе 30 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
12 уч.к., ауд.225	Стол учебный 17 шт. Стул 24 шт. Доска меловая-магнитная зеленая 1 шт.

Для самостоятельной работы студентов также предусмотрены Читальные залы Центральной научной библиотеки имени Н. И. Железнова РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, организованные по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, доступом в Интернет, в том числе 5 компьютеризированных читальных залов, а также комнаты для самоподготовки в общежитии № 5 и № 4.

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Освоение дисциплины предполагает регулярное посещение аудиторных лекционных и практических занятий.

Для студентов еженедельно проводятся консультации, которые настоятельно рекомендуются систематически посещать всем студентам, у которых возникают проблемы с усвоением нового материала, не справляющимся с заданиями для самостоятельной подготовки, желающим наилучшим образом подготовиться к контрольным работам, тестам.

## Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан продемонстрировать знание пропущенного материала, решая задания, аналогичные тем, что были рассмотрены в аудитории. Если же студент не может самостоятельно освоить пропущенный материал, то получает необходимые ему консультации у преподавателя.

## 12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Специфической особенностью дисциплины «Высшая математика» является, с одной стороны, отсутствие предшествующих курсов в процессе обучения в вузе, а с другой – большое количество дисциплин, для которых математика является основополагающей. Это влечет за собой необходимость прикладывать особые усилия для формирования системы основных понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, раскрытия взаимосвязи этих понятий, формирования навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

Вследствие указанных особенностей дисциплины преподавателю следует

1. Демкина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Ненкашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2008.
2. Володарская Д.И. Задания по теории вероятностей. – М.: Изд-во МСХА, 2006.
3. Демкина Т.Ю., Ненкашова Е.В. – Математика: Сборник задач. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013.
4. Демкина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Ненкашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2008.

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

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

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
26 уч.к., ауд.417	1 Столы одностумбовые 5 шт. Стулья 11 шт. Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 15 шт. Доска классная (меловая) 1 шт.
28 уч.к., ауд.133	2 Парты 32 шт. Стулья 1 шт. Доска меловая 1 шт.
12 уч.к., ауд.114	Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт.



организовывать занятия с учетом различного уровня подготовки студентов, дифференцируя задания как для самостоятельной подготовки, так и для контроля приобретаемых знаний, умений и навыков.

Следует обратить достаточное внимание на организацию консультаций, которые могут быть как групповые, так и индивидуальные.

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

лекции (занятия лекционного типа);  
семинары, практические занятия, лабораторные работы (занятия семинарского типа);  
курсовое проектирование (выполнение курсовых работ);  
групповые консультации;  
индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимися;  
самостоятельная работа обучающихся;  
занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

**Программу разработал:**

Прудкий Александр Сергеевич, кандидат пед. наук  
(подпись)



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.05 «Высшая математика»  
ОПОП ВО по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленности:  
«Инженерное обеспечение безопасности населения и окружающей среды»,  
«Безопасность цифровых и роботизированных технологических процессов и производств»

Коноплиным Николаем Александровичем, доцентом кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Высшая математика» ОПОП ВО по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленности: «Инженерное обеспечение безопасности населения и окружающей среды», «Безопасность цифровых и роботизированных технологических процессов и производств» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре высшей математики (разработчик – Прудкий Александр Сергеевич, доцент кафедры высшей математики, кандидат педагогических наук)

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Высшая математика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность». 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 направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Высшая математика» закреплены 2 компетенции. Дисциплина «Высшая математика» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Высшая математика» составляет 8 зач. ед. (288 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Высшая математика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность». Дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области математики в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

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

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.03.01 «Техносферная безопасность».



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

11. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена (семестр 1), зачёта с оценкой (семестр 2), зачёта (семестр 3), что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 20.03.01 «Техносферная безопасность».

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 7 наименований, методические указания, рекомендации и другие материалы – 5 наименований, Интернет-ресурсами – 9 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 20.03.01 «Техносферная безопасность».

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

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Высшая математика».

#### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Высшая математика» ОПОП ВО по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленности: «Инженерное обеспечение безопасности населения и окружающей среды», «Безопасность цифровых и роботизированных технологических процессов и производств» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры высшей математики, кандидатом педагогических наук, Прудким А.С., 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



« 16 » 06 2023 г.