

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 15.09.2023 18:48:00

Уникальный программный ключ:

dcb6dc831444a7a7c3a0ce2cf217be1e29



**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.

“ 24 ”

2022г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.08 «Высшая математика»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 08.03.01 «Строительство»

Направленности: «Промышленное и гражданское строительство»

Курс 1

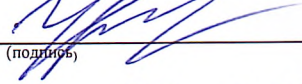
Семестры 1, 2

Форма обучения: очно-заочная

Год начала подготовки: 2022

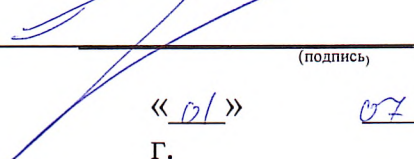
Москва, 2022

Разработчик: Прудкий А.С., к.п.н.  « 01 » 07. 2022 г.

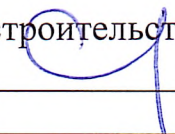
Рецензент: Коноплин Н.А. к.ф.-м.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)  (подпись)  
« 01 » 07 2022 г.


Г.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» и учебного плана по данному направлению. Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики протокол № 11 от « 01 » 07 2022 г.

И.о. зав. кафедрой Прудкий А.С., к.п.н.  (подпись)  
« 01 » 07 2022 г.  
Г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова Смирнов А.П., к.т.н., доцент   
« 01 » 07 2022 г.

Зав. выпускающей кафедрой  
Инженерных конструкций  
Мареева О.В. к.т.н., доцент  (подпись)  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) « 01 » 07 2022 г.

Зав.отделом комплектования ЦНБ   (подпись)

## АННОТАЦИЯ

работой программы учебной дисциплины Б1.О.08 «Высшая математика» для подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство», направленности:

«Промышленное и гражданское строительство»

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СРЕДСТВА ОЦЕНКИ.....	13
4.4 Цели, задачи, вопросы, темы, задания, литература для изучения.....	26
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	27
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28
6.1 Требования к результатам освоения дисциплины.....	28
6.2 Требования к уровню освоения содержания дисциплины.....	28
6.3 Требования к уровню освоения содержания дисциплины.....	28
6.4 Требования к уровню освоения содержания дисциплины.....	28
6.5 Требования к уровню освоения содержания дисциплины.....	28
6.6 Требования к уровню освоения содержания дисциплины.....	28
6.7 Требования к уровню освоения содержания дисциплины.....	28
6.8 Требования к уровню освоения содержания дисциплины.....	28
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	39
7.1 Учебники, учебные пособия.....	39
7.2 Дополнительная литература.....	39
7.3 Информационные ресурсы, электронные ресурсы.....	39
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	40
8.1 Интернет-ресурсы.....	40
8.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.....	40
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СРЕДСТВ.....	41
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	41
10.1 Требования к аудиториям для проведения занятий.....	41
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	42
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	42

**Цель освоения дисциплины:** развитие математической культуры, приобретение соответствующих знаний, умений и навыков в использовании математических методов, основ математического моделирования, выработка умений самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Высшая математика» включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», осваивается в 1, 2 семестрах.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2.1; УК-2.2; УК-2.6; ОПК-1.3; ОПК-1.4.

**Краткое содержание дисциплины:** Матричная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия, 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, кратные и криволинейные интегралы, элементы дискретной математики, теория вероятностей, элементы математической статистики.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 10 зач. ед. (360 час.).

**Промежуточный контроль** по дисциплине: 1 семестр - экзамен, 2 семестр - экзамен.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является ознакомление бакалавров с основами математического анализа, алгебры, геометрии, теории вероятностей, необходимыми для формулирования и решения профессиональных задач. Цель также заключается в приобретении студентами теоретических и практических знаний и в формировании умений и навыков, позволяющих участвовать в разработке математических моделей, методов математического исследования прикладных вопросов. Кроме того, математика является базовой для всех предметов, использующих математические методы.

## 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 08.03.01 «Строительство»

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

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индикатор компетенции	УК-2	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций	Знать	Уметь	Владеть
1	УК-2	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих требований норм, применяемых ресурсов и ограничений	УК-2.1 Идентификация профессиональной деятельности УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	Основные понятия и методы линейной алгебры, математической теории вероятностей и математической статистики	Применять основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач профессиональной деятельности	Методами математического анализа, математического моделирования, навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
				УК-2.3 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	Основные законы математических и естественных наук, стандартные задачи в строительстве	Использовать базовые знания в области математики для управления процессом строительства продукции, сравнивать полученные данные	Методами математического анализа, навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
				УК-2.4 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	Интердисциплинарные коммуникационные технологии. Элементы дискретной математики	Использовать интердисциплинарные коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	Методами информатики, коммуникационных технологий, навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Математика является предшествующей для дисциплин: «Физика», «Теоретическая механика»: «Механика жидкости и газа».

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. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся универсальных (УК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций.

В результате изучения дисциплины студенты должны обладать способностью к самоорганизации и самообразованию, использовать основные законы естественных дисциплин (модули), методы математического анализа и моделирования при решении профессиональных задач.

Содержание разделов. Методы профессионального деления, навыки применения методов деления, навыки применения методов деления, навыки применения методов деления.	Основные навыки математических и стандартных задач в строительстве.	Применять основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач профессиональной деятельности.	Методами математического анализа, навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.
ОЦЕ 1. Решения инженерных задач по теории математического анализа.	Основные понятия и методы линейной алгебры, задачи высшего курса для теории вероятностей и математической статистики.	Применять основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач профессиональной деятельности.	Методами дифференциального, комбинаторных технологий, навыками проведения теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.
ОЦЕ 1.4. Обработка результатов и исследованием данных измерения.			

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам  
 Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 зач. ед. (360 часов), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Вид учебной работы	час.	Трудоёмкость в т.ч. по семестрам	
		№ 1	№ 2
		Трудоёмкость	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	360	180	180
I. Контактная работа:	68,8	34,4	34,4
Аудиторная работа	149,5	70,4	46,4
лекции (Л)	14	12	12
семинарские занятия (ПЗ)	40	20	20
консультации перед экзаменом	4	2	2
компьютерная работа на промежуточном контроле (КР-4)	0,8	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	233	112	121
консультации работы (К)	16	8	8
самостоятельная работа и участие в работе, самоподготовка (проработка и вычитывание лекционных материалов и материалов учебников в учебниках, лекций, подготовка к практическим занятиям, контрольным работам и т.д.)	217	104	113
Подготовка к экзамену (контроль)	58,2	33,6	24,6
Вид промежуточного контроля		экзамен	экзамен

#### 4.2. Содержание дисциплины

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Линейная алгебра»	20	2	4		20
Раздел 2 «Векторная алгебра»	20	2	4		20
Раздел 3 «Аналитическая геометрия»	16	2	4		20
Раздел 4 «Введение в анализ»	16	2	2		10
Раздел 5 «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»	36	4	6		42
Консультации перед экзаменом	2			2	

Таблица 3

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0.4			0.4	
<b>Всего за 1 семестр</b>	180	12	20	2.4	112
Раздел 6 «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»	24	2	2		20
Раздел 7 «Интегральное исчисление функций одной переменной»	29	2	6		21
Раздел 8 «Обыкновенные дифференциальные уравнения»	26	2	4		20
Раздел 9 «Ряды»	24	2	2		20
Раздел 10 «Теория вероятностей»	26	2	4		20
Раздел 11 «Элементы математической статистики»	24	2	2		20
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0.4			0.4	
<b>Всего за 2 семестр</b>	180	12	20	2.4	121
<b>Итого по дисциплине</b>	360	24	40	4.8	233

## Раздел 1. Линейная алгебра

### Тема 1. Действия с матрицами.

Матрицы, виды матриц. Операции над матрицами: сложение, умножение на число, умножение матриц, возведение в степень, транспонирование. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы.

Определители. Свойства определителей. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Метод Гаусса. Обратная матрица.

### Тема 2. Системы уравнений.

Системы линейных уравнений: основные понятия; матрица системы, расширенная матрица системы, решение системы, совместные и несовместные системы. Правило Крамера, метод обратной матрицы, метод Гаусса.

## Раздел 2. Векторная алгебра

### Тема 1 Понятие вектора.

Векторы. Равные, коллинеарные векторы. Линейные операции над векторами: сложение, вычитание, умножение на число. Базис, разложение вектора по базису. Координаты вектора. Декартова система координат. Деление отрезка в заданном соотношении.

### Тема 2. Произведение векторов.

Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.

## Раздел 3. Аналитическая геометрия

### Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости.

Прямая, различные формы ее уравнения: общее уравнение прямой, каноническое уравнение прямой, параметрические уравнения прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, уравнение прямой в отрезках. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.

### Тема 2. Кривые 2-го порядка.

Окружность, эллипс, гиперболы, парабола.

### Тема 3. Аналитическая геометрия в пространстве.

Общее уравнение плоскости, уравнение плоскости, проходящей через 3 точки. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.

Общие уравнения прямой в пространстве. Канонические уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.

Взаимное расположение прямой и плоскости.

## Раздел 4. Введение в анализ

### Тема 1. Понятие числовой функции.

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

### Тема 2 Вычисление пределов.

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

## Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

### Тема 1. Понятие производной.

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

### Тема 2. Приложения производной.

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

## Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных



Элементы теории множеств. Понятие множества, виды множеств, изображение множеств. Операции над множествами, алгебра множеств. Прямое произведение множеств.

### **Тема 2. Комбинаторика**

Принципы умножения и сложения. Выборки без повтора: размещения, перестановки, сочетания. Выборки с повтором: размещения с повтором. Основные комбинаторные формулы. Binom Ньютона.

### **Тема 3. Случайные события**

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

### **Тема 4. Случайные величины.**

Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Специальные дискретные распределения: биномиальный закон, закон Пуассона. Специальные непрерывные распределения: функции распределения случайной величины.

Функция распределения непрерывной случайной величины, плотность распределения вероятностей. Математическое ожидание, дисперсия непрерывной случайной величины. Специальные непрерывные распределения: равномерный закон, показательный закон, нормальный закон. Предельные теоремы.

## **Раздел 11. Элементы математической статистики.**

### **Тема 1. Экспериментальные данные.**

Статистические данные, способы их представления: статистические ряды. Эмпирическая функция распределения, гистограмма.

### **Тема 2. Оценки и гипотезы.**

Точечные оценки для основных числовых характеристик, способы их вычисления. Статистические гипотезы, хи-квадрат критерий Пирсона для проверки гипотезы о виде распределения наблюдаемой случайной величины.

### **Тема 1. Понятие функции двух 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. Приложения частных производных.**

Экстремум, необходимое и достаточное условия существования экстремума функции нескольких переменных. Понятие об эмпирических формулах, метод наименьших квадратов. Элементы теории функций комплексного переменного.

## **Раздел 7. Интегральное исчисление**

### **Тема 1. Неопределенный интеграл**

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

### **Тема 2. Определенный интеграл.**

Понятие определенного интеграла, его свойства. Теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла. Рациональные функции, тригонометрические функции, функции с квадратными корнями, функции с логарифмами, функции с степенями, функции с дробными степенями, функции с дробными корнями. Интегрирование по частям, интегрирование.

### **Тема 3. Обобщенные дифференциальные уравнения.**

#### **Тема 1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.**

Дифференциальные уравнения 1-го порядка: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, 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 со специальной правой частью.

## **Раздел 9. Ряды.**

### **Тема 1 Числовые ряды.**

Числовые ряды: ряды с положительными членами, знакопередающиеся ряды, абсолютная и условная сходимость.

### **Тема 2 Степенные ряды.**

Степенные ряды: теорема Абеля, радиус сходимости, область сходимости, приложения степенных рядов.

## **Раздел 10. Теория вероятностей**

### **Тема 1. Теория множеств**

4.3. Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольных мероприятий					
№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы с количеством	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.			УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4		6
<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>					
	Тема 1	Лекция №1 Матрицы, операции над ними. Определители их свойства. Способы вычисления определителя матрицы.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4		1
		Практическое занятие № 1. Матрицы, операции над ними	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4		1
	Тема 2. Системы уравнений.	Лекция № 2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом обратной	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4		1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы с количеством	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		матрицы. Метод Гаусса для вычисления определителей высших порядков. для вычисления обратной матрицы и для решения систем линейных уравнений	УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4		
		Практическое занятие № 3. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. методом обратной матрицы, методом Гаусса.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4		1
		Практическое занятие № 4. Определители высших порядков.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4	Контрольная работа №4	1
			УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4		6
		<b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>			
	Тема 1	Понятие вектора	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4		4
		Лекция № 1. Векторы, действия с ними. Основная теорема векторной алгебры. Скалярное произведение векторов и его свойства.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4		



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы с компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
			1.3. ОПК-1.4		
			УК-2.1. УК-2.2. УК-2.6. ОПК-1.3. ОПК-1.4		1
		Практическое занятие № 1. Различные уравнения прямой на плоскости			
	Тема 2. Кривые 2-го порядка.	Лекция № 1. Эллипс, гиперболы, парабола. Плоскость и прямая в пространстве.	УК-2.1. УК-2.2. УК-2.6. ОПК-1.3. ОПК-1.4		1
			УК-2.1. УК-2.2. УК-2.6. ОПК-1.3. ОПК-1.4		1
		Практическое занятие № 2. Эллипс, гиперболы, парабола.			
	Тема 3. Геометрия в пространстве.	Лекция № 2. Плоскость и прямая в пространстве. Понятие функции, способы ее задания. Элементарные функции, построение графиков	УК-2.1. УК-2.2. УК-2.6. ОПК-1.3. ОПК-1.4		1
		Практическое занятие № 3. Контрольная работа № 3 "Аналитическая геометрия"	УК-2.1. УК-2.2.	Контрольная работа №2	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы с компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
			УК-2.1. УК-2.2. УК-2.6. ОПК-1.3. ОПК-1.4		1
		Практическое занятие № 1. Векторы, действия с ними. Основная теорема векторной алгебры			
		Практическое занятие №2. Скалярное произведение векторов и его свойства	УК-2.1. УК-2.2. УК-2.6. ОПК-1.3. ОПК-1.4		1
		Лекция №2. Векторное и смешанное произведения. Различные уравнения прямой на плоскости	УК-2.1. УК-2.2. УК-2.6. ОПК-1.3. ОПК-1.4		1
		Практическое занятие №3. Векторное и смешанное произведения	УК-2.1. УК-2.2. УК-2.6. ОПК-1.3. ОПК-1.4		2
3	Раздел 3. Аналитическая геометрия		УК-2.1. УК-2.2. УК-2.6. ОПК-1.3. ОПК-1.4		6

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы руемы с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- ча- сов
4			УК- 2.6. ОПК- 1.3. ОПК- 1.4		4
	Раздел 4. Введение в анализ		УК- 2.1, УК- 2.2. УК- 2.6. ОПК- 1.3. ОПК- 1.4		1
	Тема 1. Функции	Способы вычисления пределов функций. Точки разрыва.	УК- 2.1, УК- 2.2. УК- 2.6. ОПК- 1.3. ОПК- 1.4		1
	Тема 2. Вычисление пределов	Лекция № 2. Способы вычисления пределов функций. Точки разрыва.	УК- 2.1, УК- 2.2. УК- 2.6. ОПК- 1.3. ОПК- 1.4		1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы руемы с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- ча- сов
5			2.1. УК- 2.2. УК- 2.6. ОПК- 1.3. ОПК- 1.4		10
	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной		УК- 2.1, УК- 2.2. УК- 2.6. ОПК- 1.3. ОПК- 1.4		10
	Тема 1. Производная. Таблицы производных. Сложная функция. Производная сложной функции. Техника дифференцирования. Приложения производных. Прикладные задачи.		УК- 2.1, УК- 2.2. УК- 2.6. ОПК- 1.3. ОПК- 1.4		4
	Тема 2. Производная. Таблицы производных. Сложная функция. Производная сложной функции. Техника дифференцирования. Приложения производных. Прикладные задачи.		УК- 2.1, УК- 2.2. УК- 2.6. ОПК- 1.3. ОПК- 1.4		4
	Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Практическое занятие № 4. Контрольная работа № 3 "Дифференциальное исчисление функции одной переменной"	УК- 2.1, УК- 2.2. УК- 2.6. ОПК- 1.3.	Контрольная работа №3	2



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы руемы с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- сов
	Уравнения	2.1, УК- 2.2, УК- 2.6, ОПК- 1.3, ОПК- 1.4			
	Тема 1 Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	Лекция № 1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнение Бернулли.	УК- 2.1, 2.1, УК- 2.2, 2.2, УК- 2.6, 2.6, ОПК- 1.3, ОПК- 1.4		1
	Тема 2 Дифференциальные уравнения 2-го порядка.	Лекция № 2. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Уравнение Бернулли.	ОПК- 1.3, ОПК- 1.4, УК- 2.1, 2.1, УК- 2.2, 2.2, УК- 2.6, 2.6, ОПК- 1.3, ОПК- 1.4		1
	Тема 3 Дифференциальные уравнения 3-го порядка.	Лекция № 3. Дифференциальные уравнения 3-го порядка. Уравнение Бернулли.	ОПК- 1.3, ОПК- 1.4, УК- 2.1, 2.1, УК- 2.2, 2.2, УК- 2.6, 2.6, ОПК- 1.3, ОПК- 1.4		1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы руемы с компет енции	Вид контрольного мероприятия	Кол- во ча- сов
		родные и неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.	ОПК- 1.4		
		Практическое занятие № 3. Контрольная работа № 5 Дифференциальные уравнения.	УК- 2.1, 2.1, УК- 2.2, 2.2, УК- 2.6, 2.6, ОПК- 1.3, ОПК- 1.4	Контрольная работа № 5	2
		Тема 4 Числовые ряды.	УК- 2.1, 2.1, УК- 2.2, 2.2, УК- 2.6, 2.6, ОПК- 1.3, ОПК- 1.4		1
	Тема 2. Степенные ряды	Лекция № 1. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Ряды с положительными членами. Знакопередающиеся ряды. теорема Лейбница, абсолютная и условная сходимость. Практическое занятие № 1. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. Ряды с положительными членами. Знакопередающиеся ряды, теорема Лейбница. абс. и усл. сходимость.	УК- 2.1, 2.1, УК- 2.2, 2.2, УК- 2.6, 2.6, ОПК- 1.3, ОПК- 1.4		1
	Тема 2. Степенные ряды	Лекция № 2. Степенные ряды, разложение функций в степенные ряды	УК- 2.1, 2.1, УК- 2.2, 2.2, УК- 2.6, 2.6, ОПК- 1.3, ОПК- 1.4		1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы учебные компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ноц ряд.	УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4		1
		Практическое занятие № 2. Степенные и тригонометрические ряды. Разложение функций в степенной ряд.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4		1
10	Раздел 10. Теория вероятностей.		УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4		6
	Тема 1. Теория множеств	Лекция № 1. Основные понятия, операции с множествами. Принципы умножения, принцип сложения, сочетания, размещения с повтором.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4		0,5
		Практическое занятие №1. Основные понятия, операции с множествами. Принципы умножения, размещения, сочетания, перестановки, размещения с повтором.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4		1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы учебные компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 2. Случайные события.	Лекция № 1. Классический, статистический и геометрический способы вычисления вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формулы Байеса. Формулы Бернулли, Пуассона, Лапласа.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4		0,5
		Практическое занятие № 2. Классический, статистический и геометрический способы вычисления вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формулы Байеса.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4		0,5
	Тема 3. Случайные величины.	Лекция № 3. Дискретные случайные величины. Специальные дискретные распределения. Непрерывная случайная величина. Ее числовые характеристики. Специальные непрерывные распределения.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4		1
		Практическое занятие № 3. Дискретные и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики. Специальные дискретные и непрерывные величины.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4	Контрольная работа №6	1
		Практическое занятие № 6 Контрольная работа №6	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4		1

№ п/п	№ разделы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формы работы с компетенциями	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
11	Раздел 11. Элементы математической статистики		ОПК-1.3, ОПК-1.4 УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4		4
	Тема 1. Экспериментальные данные.	Лекция № 1. Статистический ряд, полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения. Точечные оценки, их свойства. Интервальные оценки. Гипотезы о виде распределения: хи-квадрат критерий Пирсона. Корреляционный анализ двух дискретных случайных величин	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4		2
		Практическое занятие № 1. Статистический ряд, полигон, гистограмма, эмпирическая функция распределения. Точечные оценки, их свойства. Интервальные оценки. Гипотезы о виде распределения: хи-квадрат критерий Пирсона.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4	Контрольная работа №7	1
		Практическое занятие № 7. Контрольная работа №7 «Математическая статистика»	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4		1
<b>Итого за II семестр</b>					<b>32</b>

#### 4.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Матрицы</b>		
1	Тема 1 Действия с матрицами	Ранг матрицы (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4)
2	Тема 1 Действия с матрицами	Метод Гаусса (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4)
<b>Раздел 4. Введение в анализ</b>		
3	Тема 1 Понятие числовой функции	Неявный способ задания функции (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4)
<b>Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.</b>		
4	Тема 2 Приложение провозводной	Метод наименьших квадратов (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4)
<b>Раздел 7. Интегральное исчисление функций одной переменной.</b>		
5	Тема 1 Неопределенный интеграл	Методы интегрирования иррациональных выражений (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4)
<b>Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>		
6	Тема 1 Дифференциальные уравнения 1-го порядка	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4)
7	Тема 2 Дифференциальные уравнения высших порядков	Метод вариации произвольный постоянных (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4)
<b>Раздел 9. Ряды</b>		
8	Тема 2 Степенные ряды	Приложения степенных рядов (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4)
9	Тема 2 Степенные ряды	Ряды Фурье (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4)
<b>Раздел 10. Теория вероятностей.</b>		
10	Тема 1. Комбинаторика	Выборки с повтором (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4)
<b>Раздел 13.</b>		
13	Тема 2 Случайные события	Асимптотические формулы в схеме Бернулли (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4)
14	Тема 3 Случайные величины	Предельные теоремы (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4)
<b>Раздел 11. Элементы математической статистики.</b>		
15	Тема 4 Оценки и гипотезы	Проверка гипотез о виде распределения (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4)

№ п/п 16	Тема 5. Оценки и гипотезы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		Интервальные оценки (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.6, ОПК-1.3, ОПК-1.4)

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Активные и интерактивные образовательные технологии не применяются.

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

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

- 1) Примерные задачи для контрольных работ (текущий контроль)

### Семестр I

#### Контрольная работа № 1 «Матрицы»

КР №1060 Группа №0101 Вариант №32

- 1) Определить размеры матриц-результата:  $\{(3 * 4)^T * (3 * 3)\}^T * (4 * 3)$
- 2) Найти сумму элементов произведения двух матриц:

$$A = \begin{pmatrix} 8 & -4 \\ 1 & 8 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} -9 & -4 \\ -7 & 2 \end{pmatrix}$$

- 3) Выполнить умножение матриц:  $\begin{pmatrix} -3 & 6 & -4 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ -5 & 7 \\ -3 & 7 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$
- 4) Вычислить алгебраическое дополнение  $A_{32}$  в матрице  $\begin{pmatrix} -3 & 7 & -8 \\ 6 & -2 & -1 \\ -6 & -9 & 1 \end{pmatrix}$
- 5) Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} -6 & -4 & -4 \\ -7 & -2 & -8 \\ -3 & 0 & -9 \end{vmatrix}$
- 6) Вычислить обратную матрицу  $\begin{pmatrix} 5 & 7 \\ -9 & 4 \end{pmatrix}$

#### Контрольная работа № 2 «Системы линейных уравнений»

- 7) Найти единственное решение системы: 
$$\begin{cases} 2x + 3y - z = -48 \\ -x + y + 2z = 2 \\ 3x - 2y + z = 94 \end{cases}$$
- 8) Пусть в системе линейных уравнений  $Ax = b$  известны:  $A^{-1} =$

$$\begin{pmatrix} 4 & -3 & 4 \\ -4 & -9 & -7 \\ 0 & -1 & 7 \end{pmatrix}; \quad b = \begin{pmatrix} 7 \\ -4 \\ -7 \end{pmatrix}$$

Найти решение системы.

#### Контрольная работа № 3 «Аналитическая геометрия»

- 1) Дан треугольник ABC:  $A(-2, -2), B(4, -13), C(8, 17)$ . Разложить по базе  $(\vec{i}, \vec{j})$  вектор  $\vec{AD}$ , где D - середина BC
- 2) Найти сумму проекций вектора  $\vec{c} = 4\vec{a} + 4\vec{b}$  на координатные оси, если  $\vec{a} = \{2, -2, -5\}, \vec{b} = \{-4, 1, 1\}$
- 3) Вычислить площадь треугольника  $\triangle ABC$ :  $A(0, 0, 0); B(-1, 4, 6); C(7, -3, 2)$ .
- 4) Ракетная установка находится в точке  $M(-1, 0)$ . Цель находится в точке  $C(1, 1)$ . Определить угловой коэффициент прямой - проекции траектории движения снаряда на плоскость  $Oxy$ .
- 5) Найти расстояние от точки  $(15, 0)$  до фокусов эллипса  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{4} = 1$
- 6) Найти точки пересечения плоскости с осями координат:  $7x - 6y - 7z + 1 = 0$
- 7) Найти точку пересечения прямой  $\frac{x-1}{3} = \frac{y+3}{5} = \frac{z}{5}$  с плоскостью  $6x - 9y - 3z = 98$



### Контрольная работа № 4 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

- 1) Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{2x^2 + 7x - 184}{7x^2 - x - 440}$
- 2) Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 7x + 9}{3 - 2x - 5x^2}$
- 3) Вычислить предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x - 8}{4 + 2x} \right)^{3x}$
- 4) Вычислить значение производной в точке  $x=0$ :  
 $y = (4x + 1)^3 / 4 - 7 / (2x + 1)^3$
- 5) Найти значение производной функции  $y = \arccos(2x) \operatorname{arctg}(4x)$  в точке  $x = 0$
- 6) Составить уравнение касательной к кривой  $y = \frac{1+3x^2}{3+x^2}$  в точке  $x_0 = 1$ .
- 7) Построить график на экстремум функции:  $y = \ln \frac{x+6}{x} - 1$

### Семестр II

#### Контрольная работа № 5 «Функции нескольких переменных»

- 1) Вычислить дифференциал функции в точке  $M(1,1)$ :  $z = (8x - 3y)^4$
  - 2) Вычислить все частные производные 2-го порядка для функции  $z = 2x^2y - 6y^3$  в точке  $M(3,9)$ .
  - 3) Написать уравнение касательной плоскости к поверхности  $x^2 + 9y^2 - 4z^2 = 38$  в точке  $M(3, 5, 7)$
  - 4) Вычислить приближенно при помощи дифференциала функции 2-х переменных:  $\sqrt[3]{86}$
  - 5) Найти значение производной функции  $z = 5x^2y + 6xy^2$  в точке  $M(4,6)$  по направлению вектора  $\vec{a} = \{2, 9\}$
  - 6) Вычислить минимум функции:  $z = x^2 + y^2 + 16x + 12y - 1$
  - 7) Найти частные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  двух комплексных чисел и записать результат в геометрической форме
- $z_1 = 11 + 12i, \quad z_2 = 2 + 6i$

#### Контрольная работа № 6 «Интегралы»

- 1) Вычислить интеграл:  $\int_1^3 \left( \frac{2x^2}{x} - \frac{5}{x} \right) dx$
- 2) Вычислить:  $\int_3^4 (4 - 2x)^4 dx$
- 3) Найти интеграл:  $\int \frac{\sin x}{(1 - 2 \cos x)^2} dx$
- 4) Найти интеграл:  $\int (3x - 5)e^{2-x} dx$
- 5) Вычислить:  $\int \frac{dx - 9}{dx} = \frac{x^2 - 8x - 17}{x}$
- 6) Вычислить объем тела, получившегося вращением фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 9, \quad x - y = 81, \quad x = 0, \quad y = 0$ , вокруг оси  $Ox$

#### Контрольная работа № 7 «Дифференциальные уравнения»

- 1) Определить тип дифференциальных уравнений:  
ДУ 1-го пор. - с раздел. пер.(Р), однородное(О), линейное(Л), Бернулли(Б), в полных дифференциалах(П), неоднородного типа(Н)  
ДУ высшего пор. - деп. понижение пор., не соед. у(1), деп. понижение пор., не соед х(2), лин. одн. с пост. коэф.(3), лин. неодн. с пост. коэф. со спец. правой частью(4), лин. неодн. с пост. коэф. с пропозв. правой частью(5), неоднородного типа(6) 1)  $yy' + xy + 2y = 0$  2)  $\sqrt{3}y' - \sqrt{2}x - 3y = 0$   
3)  $xy' - y^2 = 6$  4)  $(x - y)y' + x^2 - 2yx - y^2 = 0$   
5)  $xy''' - 4y' = 2y + x$  6)  $y'xy'' - 5 = 0$
- 2) Найти общее решение или общий интеграл:  $y' = 2x - xy$
- 3) Найти общее решение:  $y'' - 2y' + y = 6e^{2x}$

#### Контрольная работа № 8 «Ряды»

- 1) Исследовать сходимость рядов, используя определение сходимости, геометрическую прогрессию и обобщенный гармонический ряд В ответе указать 1 для сходящегося ряда и 0 для расходящегося:  
1)  $\sum_{n=1}^{\infty} 0,4^n$   
2)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[n]{6}}{n^2}$   
3)  $\sum_{n=1}^{\infty} ((-1)^{10n} - 1)$
- 2) Определить номера рядов, для которых не выполнен необходимый признак сходимости:  
1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n+1}$   
2)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{n}$   
3)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{-n} + 4}{1 + 2^{-n}}$
- 3) Вычислить приближенное значение суммы ряда, используя первые 4 (четыре) члена ряда, и оценить погрешность:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n + 1}{\sqrt{5n^2 + 3}}$
- 4) Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряды:  
1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \operatorname{arctg} n}{n^2}$   
2)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n n$   
3)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n n^{-2}$
- 5) Найти область сходимости ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+3)^n}{n^2 4^n}$

#### Контрольная работа № 9 «Случайные события»

## Контрольная работа № II «Математическая статистика»

1) Наблюдения случайной величины задана следующим статистическим рядом:

$x_i$	1	0	1	2
$n_i$	2	3	4	1

Найти дисперсию случайной величины при  $x = 0$ .

2) Найти выборочное среднее, выборочное с.к.о., исправленное с.к.о.

$x_i$	6	8	10	12	14	16	18	20
$n_i$	2	7	9	15	8	6	4	1

3) Определить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии для гаммы 0,95

$x_i$	7	11	15	19	23	27	31	36
$n_i$	3	10	11	17	13	10	7	2

4) Наблюдаемая случайная величина задана следующим статистическим рядом:

$x_i$	0	1	2	3
$n_i$	4	3	2	1

Предполагая, что случайная величина распределена по показательному закону  $P(1/2^x)$ , найти теоретическую частоту попадания случайной величины в интервал (0, 1)

5) Проверить гипотезу о нормальном распределении для альфа=0,05

$x_i$	8	11	14	17	20	23	26	29
$n_i$	10	12	15	20	18	16	11	9

6) Две наблюдаемые случайные величины заданы следующей таблицей совместного распределения:

$X \backslash Y$	0	1	2
1	1	3	2
2	2	1	3
3	1	1	3

Найти МГУ.

Критерии оценки выполнения контрольных работ:

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

2) Перечень вопросов, выносимых на зачеты и экзамены.

### Семестр I

#### Линейная алгебра и аналитическая геометрия

1. Определители, их свойства.
2. Минор, алгебраическое дополнение.
3. Обратная матрица.
4. Метод Гаусса.
5. Матричная запись системы линейных уравнений.
6. Однородные, неоднородные, совместные, несовместные системы.
7. Правило Крамера.
8. Основные действия с векторами.
9. Координаты вектора, точки.
10. Условие коллинеарности 2-х векторов

1) В ящике у торговки находятся 10 яиц, из них 3 яйца являются бракованными. Какова вероятность того, что она доставит вам только 3 яйца и 7 яиц не испорчены?

2) Жена была в магазине, мама бабушка и пятилетний Андрей, который задает в детский садик. Не детского сада ребенка собирает один из взрослых членов семьи: в 60% случаев бабушка Андрюшу, мама, в 30% - бабушка Катюша, вероятность того, что в очередной раз ребенка соберет из детского сада кто то из родителей?

3) Имеются 3 разноцветных шарика. В 1-ой урне 15 белых шаров, во 2-ой - 10 белых и 5 черных, а в 3-ей - 15 черных шаров. Из выбранной урны вынуть белый шар. Найти вероятность, что шар вынут из 1-ой урны.

1) Вероятность того, что пассажирский самолет разобьется, равна 0,05. Какова вероятность того, что из 100 самолетов разобьются ровно 4?

## Контрольная работа № 10 «Случайные величины»

1) Урна содержит 1 красный и 2 белых шара. Из урны последовательно с возвращением вытаскивают 3 шара. Составить ряд распределения числа белых шаров среди вытаскиваемых.

2) Ассистент Иванов на практическом занятии по теме "Дифференцирование сложной функции" успевает решить 10 задач с вероятностью 0,2, 9 задач - с вероятностью 0,4, 8 задач - с вероятностью 0,3, либо 7 задач. Найти дисперсию числа решенных задач в одном занятии.

3) Дана плотность распределения  $f(x) = \frac{x}{e}$  при  $2 < x < 5$  и  $f(x) = 0$  в остальных точках. Найти значение  $c$ .

1) Найти математическое ожидание и дисперсию непрерывной случайной величины, если плотность распределения вероятностей:

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{если } x < 1 \\ \frac{3}{71}(x^2 - 4x) & \text{если } 1 < x < 3 \\ 0 & \text{если } x > 3 \end{cases}$$

5) Случайная величина  $X$  равномерно распределена на отрезке  $[a, b]$ , причем  $M(X) = 2$ ,  $D(X) = 2$ . Найти  $a$  и  $b$ .

6) Пусть вес одной машины рыбы подчиняется нормальному закону с параметрами (37грамм ; 2грамм). Найти вероятность того, что вес одной такой машины рыбы будет от 36грамм до 42грамм

61. Уравнения касательной и нормали.
62. Понятие дифференциала, его геометрический смысл.
63. Правило Лопиталя.
64. Основные теоремы дифференциального исчисления.
65. Необходимое и достаточное условия монотонности функции.
66. Необходимое и достаточное условия точки экстремума.
67. Необходимое и достаточное условия выпуклости графика функции.
68. Необходимое и достаточное условия точки перегиба.
69. Вертикальные и наклонные асимптоты.

## Семестр II

### Функции нескольких переменных.

1. Функции многих переменных: определение, способы задания.
2. Частные производные.
3. Дифференцируемость функции двух переменных, дифференциал функции.
4. Использование дифференциала в приближенных вычислениях.
5. Производная по направлению.
6. Градиент функции.
7. Уравнение касательной плоскости и нормали.
8. Точки экстремума.
9. Необходимое условие точки экстремума.
10. Достаточное условие точки экстремума.
11. Комплексные числа, различные формы представления чисел.
12. Основные действия с комплексными числами.
13. Понятие функции комплексного переменного.
14. Дифференцируемость функции комплексного переменного, условия Коши-Римана.

### Интегральное исчисление функции одной переменной.

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

11. Основная теорема векторной алгебры.
12. Деление отрезка в данном отношении.
13. Действия с векторами в координатной форме.
14. Скалярное произведение векторов.
15. Скалярное произведение в координатной форме.
16. Условие перпендикулярности 2-х векторов.
17. Угол между векторами.
18. Направляющие косинусы.
19. Векторное произведение.
20. Векторное произведение в координатной форме.
21. Смешанное произведение.
22. Смесанное произведение в координатной форме.
23. Вычисление объема параллелепипеда.
24. Условие коллинеарности 3-х векторов.
25. Общее уравнение прямой.
26. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
27. Каноническое уравнение прямой.
28. Уравнение прямой, проходящей через две точки.
29. Параметрические уравнения прямой.
30. Уравнение прямой в отрезках.
31. Нормальное уравнение прямой.
32. Расстояние от точки до прямой.
33. Угол между прямыми.
34. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.
35. Общее уравнение плоскости.
36. Уравнение плоскости в отрезках.
37. Расстояние от точки до плоскости.
38. Взаимное расположение двух плоскостей.
39. Общее уравнение прямой.
40. Канонические уравнения прямой.
41. Параметрические уравнения прямой.
42. Взаимное расположение прямой и плоскости.
43. Углы
44. Гиперболоид
45. Парабола
46. Поверхности 2-го порядка.

### Дифференциальное исчисление функции одной переменной

47. Определение функции, способы ее задания.
48. Числовое множество функции.
49. Основные элементарные функции.
50. Предел функции в точке, его свойства.
51. Непрерывность функции в точке.
52. Типы неопределенности при вычислении пределов.
53. Бесконечно малые функции в точке.
54. Элементарные функции, их использование при вычислении пределов.
55. Предел степени
56. Классификация точек разрыва.
57. Понятие производной функции в точке.
58. Механический и геометрический смысл производной.
59. Правила вычисления производных.
60. Производная сложной функции.

28. Использование степенных рядов для решения задачи Коши
29. Использование степенных рядов для вычисления значения производной  $n$ -го порядка в точке
30. Понятие ряда Фурье
31. Формулы для вычисления коэффициентов ряда Фурье
32. Теорема о разложении периодической функции в ряд Фурье
33. Разложение функции, заданной на интервале, в ряд Фурье
34. Разложение функции, заданной на интервале, в ряд Фурье по косинусам
35. Разложение функции, заданной на интервале, в ряд Фурье по синусам
36. Понятие дифференциального уравнения в частных производных
37. Классификация уравнений в частных производных 2-го порядка
38. Метод Фурье для решения уравнения теплопроводности

### Теория вероятности.

1. Понятие множества
2. Операции над множествами
3. Основные формулы алгебры множеств
4. Прямое произведение множеств
5. Принцип произведения в комбинаторике
6. Принцип сложения в комбинаторике
7. Размещения
8. Перестановки
9. Сочетания
10. Размещения
11. Размещения с повтором
12. Бином Ньютона
13. Логические операции
14. Булевы функции
15. Понятие графа
16. Графическое представление графа
17. Алгебраическое представление графа
18. Матричное представление графа: матрица смежности, матрица инцидентности
19. Степень вершины, лемма о рукопожатиях
20. Орграфы
21. Изоморфизм графов

### Случайные события

1. Принцип умножения.
2. Принцип сложения.
3. Сочетания.
4. Размещения.
5. Перестановки.
6. Размещения с повтором.
7. Несовместные события.
8. Полная группа событий.
9. Противоположные события.
10. Простые и составные события, благоприятствующие событию
11. Сумма событий.
12. Произведение событий.
13. Вероятность, ее статистический смысл.

### Дифференциальные уравнения.

1. Задачи, приводящие к появлению дифференциальных уравнений
2. Дифференциальное уравнение 1-го порядка, различные способы задания.
3. Решение, общее решение дифференциального уравнения.
4. Интеграл, общий интеграл дифференциального уравнения.
5. Задача Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка.
6. Теорема Коши для дифференциального уравнения 1-го порядка.
7. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.
8. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
9. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
10. Дифференциальные уравнения Бернулли.
11. Дифференциальные уравнения высших порядков, теорема Коши для дифференциального уравнения 2-го порядка.
12. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка.
13. Понятие определителя Вронского.
14. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
15. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
16. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.
17. Вид частных решений линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.
18. Метод вариации произвольных постоянных.

### Ряды

1. Понятие числового ряда
2. Сумма ряда
3. Сходимость, расходимость ряда
4. Свойства сходящихся рядов
5. Необходимый признак сходимости
6. Обобщенный гармонический ряд
7.  $\Gamma$ -суммируемая прогрессия
8. Признак сравнения (вариант 1)
9. Признак сравнения (вариант 2)
10. Признак Даламбера
11. Радиальный признак Коши
12. Интегральный признак Коши
13. Знакочередующийся ряд
14. Признак Лейбница
15. Знакопеременные ряды
16. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов
17. Абсолютная и условная сходимость
18. Понятие степенного ряда
19. Понятие области сходимости
20. Теорема Абеля
21. Понятие радиуса сходимости
22. Формула для радиуса сходимости
23. Разложение функций в степенные ряды
24. Понятие обобщенного степенного ряда
25. Свойства степенных рядов
26. Разложение элементарных функций в степенные ряды
27. Использование степенных рядов в приближенных вычислениях определенных интегралов

14. Классический способ определения вероятности.
15. Вероятность суммы несовместных событий.
16. Условная вероятность.
17. Зависимость, независимость событий
18. Вероятность произведения событий.
19. Вероятность появления хотя бы одного из заданного набора событий.
20. Вероятность суммы 2-х совместных событий.
21. Формула полной вероятности.
22. Формулы Байеса.
23. Описание схемы независимых испытаний.
24. Формула Бернулли.
25. Наиболее вероятное число наступлений события в схеме независимых испытаний.
26. Формула Пуассона.
27. Формула Лапласа.

### Случайные величины

28. Основные типы случайных величин.
29. Ряд распределения дискретной случайной величины.
30. Основное свойство ряда распределения.
31. Операции над дискретными случайными величинами.
32. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
33. Статистический смысл математического ожидания.
34. Свойства математического ожидания.
35. Дисперсия дискретной случайной величины.
36. Способы вычисления дисперсии дискретной случайной величины.
37. Свойства дисперсии.
38. Биномиальное распределение.
39. Распределение Пуассона.
40. Геометрическое распределение.
41. Начальные и центральные моменты.
42. Функция распределения дискретной случайной величины.
43. Свойства функции распределения.
44. Построение функции распределения для дискретной случайной величины.
45. Функция распределения непрерывной случайной величины, ее свойства.
46. Функция плотности распределения вероятностей.
47. Свойства плотности распределения вероятностей.
48. Вероятностный смысл функции плотности.
49. Математическое ожидание непрерывной случайной величины.
50. Дисперсия непрерывной случайной величины.
51. Равномерное распределение.
52. Показательное распределение.
53. Плотность нормального распределения.
54. Функция распределения нормального распределения.
55. Вероятности попадания нормального случайной величины в интервалы.
56. Свойства нормальных случайных величин, правило 3-х сигм.
57. Предельная теорема Ляпунова. Следствие.
58. Генеральная и выборочная совокупности, свойство репрезентативности.
59. Варианта и вариационный ряд.
60. Частоты, объем выборки, статистический ряд.
61. Интервальный статистический ряд.

### Элементы математической статистики

62. Эмпирическая функция распределения.
63. Гистограмма относительных частот, ее связь с плотностью непрерывного распределения.
64. Понятие точечной оценки неизвестного параметра распределения.
65. Несмещенность точечной оценки.
66. Эффективность точечной оценки.
67. Состоятельность точечной оценки.
68. Точечная оценка для математического ожидания.
69. Две точечные оценки для дисперсии.
70. Свойства точечных оценок, их использование при вычислениях.
71. Понятие достоверности доверительного интервала.
72. Понятие надежности доверительного интервала.
73. Вычисление доверительного интервала для  $M(X)$  в случае нормального распределения при известной дисперсии.
74. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии нормального распределения.
75. Понятие статистической гипотезы
76. Понятие ошибок 1-го и 2-го рода .
77. Понятие уровня значимости.
78. Понятие критерия
79. Понятие критической области.
80. Критерий хи-квадрат.

### Критерий оценки на экзамене:

Шкала оценивания	Оценка
Знание основных понятий и теорем предмета, прикладных задач, владение основными методами решения задач, правильный ответ на 3 вопроса из 3-х	“5” (отлично)
Знание основных понятий и теорем предмета, владение основными методами решения задач, правильный ответ на 2 вопроса из 3-х	“4” (хорошо)
Знание основных понятий, правильный ответ на 1 вопрос из 3-х	“3” (удовлетворительно)
в остальных случаях	“2” (неудовлетворительно)

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

Виды текущего контроля: контрольные работы.

Виды промежуточного контроля: экзамен (сем. 1, 2).

Для оценки работы студента по дисциплине используется следующая балльная структура оценки и шкала оценок:

1) После выполнения всех контрольных работ, запланированных в семестре, подсчитывается среднее арифметическое всех оценок, которое округляется до ближайшего целого балла **Кг**.

2. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Нейскашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008.
3. Золотаренская Д. И. Задания по теории вероятностей. – М.: Изд-во МСХА, 2006.
4. Демина Т.Ю., Нейскашова Е.В. – Математика: Сборник задач. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013
5. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Нейскашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008
6. Шустова Е.В. Математика: Учебно-методическое пособие. Часть I - Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2011
7. Денисова О.И. Теория вероятностей: Учебное пособие/ О.И. Денисова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017, 110с.

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

- 8.1. Интернет-ресурсы**
1. <http://www.mathslee.natod.ru> (открытый доступ) - сайт кафедры, отделение природобустройства
  2. [www.fero.i-exam.ru](http://www.fero.i-exam.ru) (открытый доступ)
  3. <http://www.agroportal.ru>(открытый доступ) агропортал, информационно-поисковая система АПК
  4. <http://www.cnsrb.ru/>(открытый доступ) Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
  5. <http://www.rsl.ru> (открытый доступ) Российская государственная библиотека
  6. <http://www.math.ru/>(открытый доступ) - материалы по математике
  7. <http://allmatematika.ru/> (открытый доступ)форум, математический сайт
  8. [http://www.exropenta.ru/educat/links/1\\_educ.asp](http://www.exropenta.ru/educat/links/1_educ.asp) (открытый доступ)— сайты математической и образовательной направленности: учебные материалы, тесты
- 8.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**
9. <http://ru.wikipedia.org> (открытый доступ) Википедия
  10. <http://www.edu.ru> (открытый доступ) Российское образование. Федеральный портал
  11. <http://www.exropenta.ru/> (открытый доступ)Образовательный математический сайт.
  12. <http://algebraic.ru> (открытый доступ)- математическая энциклопедия;
  13. <http://mathem.h1.ru/>(открытый доступ) - формулы и справочная информация по математике;
  14. <http://fxyz.ru/>(открытый доступ) - формулы и справочная информация по математике и физике.
  15. <http://mathprofi.ru/>(открытый доступ) - математические формулы и справочные материалы.
  16. <http://www.yandex.ru> (открытый доступ) Яндекс

- 4) В случае смерти отца при  $K_1 = 2$  студент получает зарплат, в случае смерти матери при  $K_1 = 2$  студент получает зарплату в наследство, на котором он получает зарплату в случае смерти матери по программе
- 5) При равновероятном исходе на (Фв - 2) из 3-х поставленных вопросов студент получает Фв баллов. Фв = 2, 3, 4, 5
- 4) Если Фв = 2, оценка студента не слава, если Фв = 2, то итоговая оценка Оценка Ослава равна 0 и по формуле Ос (Кв (Фв)/2) округлимем в ближайшую сторону (40%/2 = 20, округлим в 20%)

## **7. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

- 7.1. Основная литература**
1. Иваница В.С. Высшая математика. М.: Высшая школа, 2008
  2. Иваница В.С. Задачи по высшей математике. – М.: Высшая школа, 2001, 304с.
  3. Милованов В.И. Сборник задач по высшей математике. – М.: Физматлит, 2000
  4. Мурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Юрайт, 2010, 476с.
  5. Мурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М.: Юрайт, 2010, 403с.
  6. Демина Т.Ю. Дискретная математика – М., Росинформатех, 2018г.-183с
- 7.2. Дополнительная литература**
1. Пискунов П.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. 1, М.: Институт Пресс, 2000, 415 с.
  2. Пискунов П.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. 2, М.: Институт Пресс, 2005, 544с.
  3. Калейник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Профессор, 2011. МП УИИ
  4. Берман Г.П. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 2007. МП УИИ
  5. Крамер Г.ИИ. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: ЮНИТИ, 2012, 530с.
  6. Колмогоров А.С. Теория вероятностей в задачах и упражнениях. – М.: ИНФРА М, 2005, 479с.
  7. Пискунов П.С., Савинова В.А. Курс дискретной математики. - М. : Изд-во МАИ, 1997. – 264с.
- 7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**
1. Арнольд М.М., Колмогоров И. П. Учебные задания по высшей математике для студентов первого курса – М.: Изд-во МСХА, 2004.

17. <http://www.google.ru> (открытый доступ) Гугл  
 18. <http://www.rambler.ru> (открытый доступ) Рамблер

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Таблица 6

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы	Генератор вариантов контрольных работ	контролирующая	Карнаухов В.М.	2000г.

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Требования к аудиториям для проведения занятий  
 Лекции и практические занятия проводятся в стандартно оборудованных аудиториях университета.

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Таблица 7.

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.,	Столы одногумбовые 5 шт. Стулья 11 шт. Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 15 шт. Доска классная (меловая) 1 шт.

ауд.417) 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.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (12 уч.к., ауд.225)	Стол учебный 17 шт. Стул 24 шт. Доска меловая-магнитная зеленая 1 шт.

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

## 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:**

Прудкий Александр Сергеевич,  
к.п.н., н.о. зав. кафедрой высшей математики

