

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Матвеев Шаварош

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.01.2021 09:15:13

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени академика М.Д. Миллионщикова**



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

**«Математика»**

**Направление подготовки**

20.03.01 Техносферная безопасность

**Направленность (профиль)**

«Пожарная безопасность»

**Квалификация**

Бакалавр

Год начала подготовки – 2021

Грозный – 2021

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** математического образования бакалавра является: обучение студентов основным положениям и методам математики, навыкам построения математических доказательств путем логических рассуждений, методам решения задач.

**Задачами** изучения дисциплины является обучение студентов основным математическим методам, их знакомство с различными приложениями этих методов к решению практических задач, делая при этом упор на те разделы математики, которые в соответствии с учебными планами имеют важное значение для того или иного профиля подготовки специалистов.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Математика относится к блоку Б1 обязательной части учебного плана.

Данная дисциплина является предшествующей для следующих естественнонаучных и общепрофессиональных учебных дисциплин, предусмотренных в учебных планах профилей направления «Техносферная безопасность»: **Физика, Экономика, Информатика, Менеджмент, Механика, Термодинамика и теплотехника, Электроника и электротехника, Теплофизика, Гидродинамика.**

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<p><b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p><b>УК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.</p> <p><b>УК-1.2.</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.</p> <p><b>УК-1.3.</b> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.</p> <p><b>УК-1.4.</b> Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки.</p>	<p><b>Знать</b> методы решения систем линейных алгебраических уравнений, основы дифференцирования и интегрирования функций, решения дифференциальных уравнений, основные положения теории вероятностей и математической статистики, теории рядов.</p> <p><b>Уметь</b> составлять уравнения прямых и кривых линий на плоскости и в пространстве, поверхностей второго порядка, дифференцировать и интегрировать функции одной и нескольких переменных на экстремум, решать простейшие дифференциальные уравнения, исследовать на сходимость ряды, находить числовые характеристики случайных величин</p> <p><b>Владеть:</b> методами решения задач алгебры и геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, методами построения математических моделей для задач, возникающих в инженерно-экономической практике.</p>

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Виды учебной работы	Всего ч/з.ед.		Семестры					
	ОФО	ЗФО	ОФО			ЗФО		
			1	2	3	1	2	3
<b>Контактная работа (всего часов)</b>	<b>200/5,6</b>	<b>60/1,7</b>	<b>68</b>	<b>64</b>	<b>68</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
В том числе:								
лекции	100	30	34	32	34	10	10	10
практические занятия ПЗ	100	30	34	32	34	10	10	10
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>268/7,4</b>	<b>408/11,3</b>	<b>112</b>	<b>80</b>	<b>76</b>	<b>160</b>	<b>124</b>	<b>124</b>
В том числе:								
выполнение письменной СР	54	–	18	18	18	–	–	–
подготовка к КР по рубежной аттестации	24	–	8	8	8	–	–	–
изучение вопросов, вынесенных на самостоятельную работу	64	285	33	18	13	119	83	83
подготовка к практическим занятиям	50	15	17	16	17	5	5	5
подготовка к экзамену/зачёту	92	108	36	20	20	36	36	36
<b>Вид отчетности</b>			<b>Экз.</b>	<b>Зачёт</b>	<b>Экз.</b>	<b>Экз.</b>	<b>Зачёт</b>	<b>Экз.</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>468/13</b>	<b>468/13</b>	<b>180/5</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>	<b>180/5</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы практических занятий	Всего часов
<b>1 семестр</b>				
	<b>Всего</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>68</b>
1.	Линейная алгебра	6	6	12
2.	Элементы векторной алгебры	4	4	8
3.	Аналитическая геометрия	6	6	12
4.	Теория пределов	6	6	12
5.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	12	12	24
<b>2 семестр</b>				
	<b>Всего</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>64</b>
1.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	6	6	12
2.	Интегральное исчисление функции одной переменной	16	16	32
3.	Дифференциальные уравнения	10	10	20
<b>3 семестр</b>				
	<b>Всего</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>68</b>
1.	Ряды	16	16	32
2.	Теория вероятностей и математическая статистика	18	18	36
	<b>Итого</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела
<b>1 - й с е м е с т р</b>		
<b>1</b>	<b>Линейная алгебра</b>	<p>Определители 2-го и 3-го порядка, их основные свойства. Понятие об определителе n-го порядка. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Матрицы и действия над ними. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.</p>
<b>2</b>	<b>Элементы векторной алгебры</b>	<p>Векторы. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис на плоскости. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное, векторное, смешанное произведения и их свойства. Направляющие косинусы векторов. Геометрический смысл векторного и смешанного произведений.</p>
<b>3</b>	<b>Аналитическая геометрия</b>	<p>Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Деление отрезка в заданном отношении. Точка пересечения прямых.</p> <p>Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения кривых второго порядка.</p>
<b>4</b>	<b>Теория пределов</b>	<p>Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно малые функции и их свойства. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых функций.</p> <p>Понятие непрерывности функции. Точки разрыва, их классификация. Свойства функций, непрерывных на сегменте: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения.</p>

5	<b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	<p>Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Дифференцируемость функции в точке. Основные правила дифференцирования. Производная сложной, обратной, неявной и параметрически заданной функций. Производные основных элементарных функций. Дифференциал функции. Инвариантность формы дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>Основные теоремы о дифференцируемых функциях: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья и его использование для раскрытия неопределенностей.</p> <p>Исследование функции с помощью производной. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование функции на выпуклость, вогнутость; точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.</p>
<b>2 - й семестр</b>		
6	<b>Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</b>	<p>Функции нескольких переменных. Область определения, линии уровня функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.</p>
7	<b>Интегральное исчисление функции одной переменной</b>	<p>Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование и интегрирование подведением под знак дифференциала. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Разложение рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов.</p> <p>Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.</p>

8	<b>Дифференциальные уравнения</b>	<p>Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы дифференциальных уравнений первого порядка, интегрируемых в квадратурах.</p> <p>Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Метод Лагранжа вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.</p> <p>Понятие о дифференциальных уравнениях в частных производных (уравнения математической физики)</p>
---	-----------------------------------	---

<b>3 - й с е м е с т р</b>		
9	<b>Ряды</b>	<p>Понятие числового ряда. Частичные суммы. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости. Критерий Коши сходимости числового ряда. Признак сравнения. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки сравнения; радикальный признак Коши; признак Даламбера; интегральный признак Коши. Знакопередающиеся ряды: признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.</p> <p>Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды</p>



<p style="text-align: center;"><b>10</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Теория вероятностей и математическая статистика</b></p>	<p>Случайные события. Пространство элементарных событий. Понятие случайного события. Вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.</p> <p>Случайные величины. Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия.</p> <p>Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность вероятности, их свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное распределение и его свойства. Закон больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.</p> <p>Статистическое описание результатов наблюдений. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия.</p> <p>Статистические оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки. Принцип максимального правдоподобия.</p> <p>Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии, их свойства. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценки.</p> <p>Методы обработки результатов измерений.</p>
--	---	---

### 5.3. Практические занятия

Таблица 5

№№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>1 - й семестр</b>		
1	<b>Линейная алгебра</b>	Вычисление определителей 2-го, 3-го и n-го порядков. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Сложение и вычитание матриц и умножение их на число. Умножение двух матриц. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений
2	<b>Элементы векторной алгебры</b>	Решение задач на нахождение координатной формы записи вектора, его длины, определение взаимного расположения векторов на плоскости и в пространстве. Вычисление скалярного произведения векторов, нахождение условия их перпендикулярности. Векторное и смешанное произведения векторов и их геометрический смысл. Приложение векторного и смешанного произведений векторов для решения геометрических задач
3	<b>Аналитическая геометрия</b>	Построение прямой на плоскости. Составление общего уравнения прямой, проходящей через две точки. Приведение общего уравнения прямой к уравнению в отрезках и к уравнению с угловым коэффициентом. Нахождение угла между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Определение расстояния от точки до прямой. Кривые второго порядка. Приведение общих уравнений кривых второго порядка к каноническому виду и построение этих кривых.
4	<b>Теория пределов</b>	Функция. Область определения функции. Основные характеристики функции. Вычисление пределов с использованием основных теорем о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Раскрытие неопределенностей. Вычисление пределов с использованием первого и второго замечательных пределов. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва I и II рода.
5	<b>Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>	Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование неявной и параметрически заданной функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Логарифмическое дифференцирование. Использование правила Лопиталя для раскрытия неопределенностей. Исследование функции с помощью производной. Нахождение интервалов монотонности и точек экстремума; нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на заданном отрезке. Нахождение интервалов выпуклости, вогнутости и точек перегиба. Нахождение асимптот. Построение графика функции на основании проведенного исследования функции.

**2 - й с е м е с т р**

<b>6</b>	<b>Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>	Область определения, линии уровня функции двух переменных. Частные производные. Дифференцирование сложной функции, Частные производные высших порядков.
<b>7</b>	<b>Интегральное исчисление функций одной переменной</b>	Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подведения под знак дифференциала, метод замены переменной, метод интегрирования по частям. Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Модуль и аргумент. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Формула Муавра-Лапласа. Многочлены. Разложение многочлена на линейные и квадратные множители. Типы простейших дробей и их интегрирование. Интегрирование рациональных дробей методом разложения на простейшие дроби. Интегрирование простейших иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Вычисление определённого интеграла с помощью формулы Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям. Несобственные интегралы. Вычисление интегралов с бесконечными границами и интегралов от разрывных функций.
<b>8</b>	<b>Дифференциальные уравнения</b>	Уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Решение однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.

### 3 - й с е м е с т р

9	Ряды	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Основные свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости знакоположительного ряда. Теоремы сравнения. Признаки Даламбера, Коши. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Понятие о функциональном ряде. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена
10	Теория вероятностей и математическая статистика	Общие правила комбинаторики: правило суммы, правило произведения. Размещения, перестановки, сочетания. Случайные события и операции над ними. Несовместные события. Полная группа попарно несовместных событий. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Дискретная случайная величина и ее основные характеристики. Непрерывная случайная величина. Функция распределения и плотность вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия. Статистические оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки. Принцип максимального правдоподобия. Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии, их свойства. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценки.

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

### Первый семестр

#### Вопросы для самостоятельного изучения

##### Линейные пространства и операторы.

1. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства.
2. Преобразование координат при переходе к новому базису. Линейные операторы и действия над ними. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах.
3. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен.

##### Квадратичные формы.

4. Билинейные и квадратичные формы. Матрица квадратичной формы.
5. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
6. Формулировка закона инерции.
7. Критерий Сильвестра положительной определенности квадратичной формы

### Образец задания для самостоятельной работы

1. Решить систему уравнений а) методом Жордана-Гаусса; б) методом модифицированных жордановых исключений. Найти все базисные решения системы.

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 = 0. \end{cases}$$

2. Показать, что векторы  $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3$  образуют базис в  $R^3$  и разложить вектор  $\vec{a}_4$  по этому базису:  $\vec{a}_1 = (2;1;3)$ ,  $\vec{a}_2 = (-4;-2;-1)$ ,  $\vec{a}_3 = (3;4;5)$ ,  $\vec{a}_4 = (1;3;2)$ .
3. Дана матрица A линейного оператора в  $R^2$ .
  - 1) Построить матричный оператор, заданный матрицей A.
  - 2) Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора (матрицы).
  - 3) Привести квадратичную форму, заданную матрицей A в  $R^2$ , к каноническому виду, а также ортонормированный базис, в котором она имеет этот вид.
  - 4) Выяснить, является ли квадратичная форма знакоопределённой.

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

### Второй семестр

#### Вопросы для самостоятельной работы

1. Производная функции по направлению и её геометрический смысл.
2. Градиент функции и его геометрический смысл.
3. Обработка экспериментальных данных методом наименьших квадратов.

#### Образец задания для самостоятельной работы

1. Найти производную по направлению биссектрисы первого координатного угла в точке  $M(1;1)$  функции  $z = x^3y - 5xy^2 + 8$ .
2. Найти производную по направлению функции  $u = x^2 - 2xz + y^2$  в точке  $M(1;2;-1)$  по направлению вектора  $\overline{MM_1}$ , где  $M_1$  имеет координаты  $(2;4;-3)$ .
3. Найти производную по направлению биссектрисы первого координатного угла в точке  $M(1;1)$  функции  $z = x^3y - 5xy^2 + 8$ .
4. айти градиент и его модуль функции: а)  $z = \frac{xy}{x^2 + y^2 + 1}$  в точке  $M(0;3)$ ; б)  $u = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$  в точке  $M(-1;2;0)$ .
5. По данным таблицы найти функцию  $Y = ax + b$ , наилучшим образом описывающую связь между полученными экспериментальными данными. Здесь  $y_i$  – экспериментальные значения соответствующие значениям  $x_i$ , полученные опытным путём.

$x_i$	1,0	1,5	3,0	4,0	5,0
$y_i$	2,5	3,0	2,5	1,5	0,5

## Третий семестр

### Вопросы для самостоятельной работы

1. По данным 7 измерений некоторой величины найдены средняя результатов измерений, равная 30 и выборочная дисперсия, равная 36. Найдите границы, в которых с надёжностью 0,99 заключено истинное значение измеряемой величины.
2. По выборке объема  $n=30$  найден средний вес изделий  $\bar{X}_e = 130$  г, изготовленных на первом станке; по выборке объема  $m=40$  найден средний вес изделий  $\bar{Y}_e = 125$  г, изготовленных на втором станке. Известны генеральные дисперсии  $\sigma_x^2 = 60$  г<sup>2</sup>,  $\sigma_y^2 = 80$  г<sup>2</sup>. Требуется на уровне значимости 0,01 проверить нулевую гипотезу  $H_0: \bar{X}_G = \bar{Y}_G$  против конкурирующей гипотезы  $H_1: \bar{X}_G > \bar{Y}_G$ . Предполагается, что генеральные совокупности распределены нормально, а выборки независимы.
3. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$  нормального распределения с надёжностью  $\gamma = 0,95$ , зная выборочную среднюю  $\bar{x} = 67,4$ , объём выборки (число наблюдений)  $n=144$  и среднее квадратичное отклонение  $\sigma = 4$ .
4. Количественный признак  $X$  генеральной совокупности распределён нормально. По выборке объёма  $n=36$  найдены выборочная средняя  $\bar{x} = 20$  и  $s = 0,8$ . Найти доверительный интервал для неизвестного математического ожидания  $a$  с надёжностью 0,95.

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для вузов. – М.: ООО «Издательство АСТ»: ООО, 2000. «Издательство «Мир и образование», 2014.
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003.
3. Дацаева Л.Ш., Маташева Х.П. Линейная алгебра. Учебное пособие по изучению раздела- Грозный, ИПЦ ГГНТУ, 2013.
4. Магомаева М. А., Исаева Л. М. Практикум по высшей математике. Часть – 1, 2. Учебно-методическое пособие для студентов экономических специальностей. – Грозный, 2014.
5. Саидов А. А. Краткий курс высшей математики. – Грозный, ИПЦ ГГНТУ, 2014.
6. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс. – М.: Высшая школа, 2013.

## 7.Оценочные средства

### 7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

#### Первый семестр

#### Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Определители 2-го и 3-го порядков. Алгебраические дополнения и миноры.
2. Понятие об определителе  $n$ -го порядка. Основные свойства определителей; их применение к вычислению определителей  $n$ -го порядка.
3. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Однородная система.

- Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
- Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Исследование систем линейных уравнений.
- Декартовы прямоугольные системы координат на плоскости и в пространстве. Полярная система координат.
- Векторы. Линейные операции над векторами. Линейно независимые векторы. Базис, разложение по базису. Проекция вектора на оси координат. Координаты вектора. Длина вектора и направляющие косинусы. Условия коллинеарности векторов.
- Скалярное произведение векторов и его свойства. Угол между векторами. Условие перпендикулярности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения.
- Векторное произведение векторов. Основные свойства и вычисление через определитель. Геометрическое приложение векторного произведения.
- Смешанное произведение векторов. Основные свойства и вычисление через определитель. Компланарность трёх векторов. Геометрическое приложение смешанного произведения.
- Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия перпендикулярности и параллельности прямых. Расстояние от точки до прямой.
- Канонические уравнения кривых второго порядка: окружности, эллипса, гиперболы, параболы.
- Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Точка пересечения прямой и плоскости.

### Образец билета первой рубежной аттестации

- Найти произведение матриц  $A \cdot B$ , если:  $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ -5 & -6 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 4 & -7 \end{pmatrix}$ .
- Решить систему линейных уравнений методом Крамера или Гаусса: 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 6; \end{cases}$$
- Упростите выражение:  $(2\bar{a} + 3\bar{b}) \times (\bar{a} + 2\bar{b})$
- Найти объём пирамиды  $ABCD$ , если:  $A(3; 2; 11)$ ,  $B(0; 3; 13)$ ,  $C(4; 3; 9)$ ,  $D(3; 3; 1)$ .
- Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки  $M_1(-3; 0; 1)$ ,  $M_2(0; 2; 3)$ ,  $M_3(3; 1; -1)$ .
- Составить уравнения прямой, проходящей через точку  $M_0(2; -3; 5)$ , перпендикулярно плоскости  $3x - 5y - z + 2 = 0$ .

### Вопросы ко второй рубежной аттестации

- Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Односторонние пределы. Ограниченность функции, имеющей предел.
- Бесконечно большая и бесконечно малая функции и связь между ними. Разложение функции, имеющей предел, на постоянную и бесконечно малую.
- Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей  $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$  и  $\begin{bmatrix} \infty \\ \infty \end{bmatrix}$ . Первый замечательный предел.
- Числовые последовательности. Предел последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число  $e$ . Натуральные логарифмы.

5. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Замена бесконечно малых эквивалентными при вычислении пределов.
6. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация.
7. Непрерывность функции на отрезке. Свойства непрерывных на отрезке функций: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.
8. Определение производной функции, её механический и геометрический смысл. Уравнения касательной и нормали.
9. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала 1-го порядка.
10. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования.
11. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование.
12. Дифференцирование функций, заданных в параметрической и неявной формах.
13. Производные и дифференциалы высших порядков.
14. Правило Лопиталю.
15. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши о дифференцируемых функциях.
16. Исследование функции с помощью первой производной: необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
17. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
18. Асимптоты графика функции.
19. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.

### Образец билета второй рубежной аттестации

1. Найти пределы: 1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 5x + 1}{7x^3 + x + 10}$ , 2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{2x}$ , 3)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x-1}-1}{x-2}$ , 4)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-1}{x+3} \right)^x$ .
2. Найти производные функций: 1)  $y = 5x^4 + \frac{2}{\sqrt[3]{x^2}} - \frac{1}{x^4} + 3$ , 2)  $y = \cos^4 2x$ , 3)  $y = x^3 \cdot e^{-4x}$ , 4)  $xy^2 + x^2 + y^2 = 0$ .
3. Найти экстремумы и интервалы монотонности функции  $y = \frac{x^2}{x^2 - 1}$ .
4. Найти асимптоты графика функции  $y = \frac{2x + 1}{x^2}$ .

### Второй семестр

#### Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Функции нескольких переменных. Область определения. Линии уровня.
2. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
3. Частные производные первого и второго порядков функции двух переменных.
4. Полный дифференциал и его использование в приближенных вычислениях. Инвариантность формы полного дифференциала.
5. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
6. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков.
7. Неявные функции и их дифференцирование.



8. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.
9. Понятие первообразной. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица неопределённых интегралов.
10. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод интегрирования подведением под знак дифференциала, метод замены переменной
11. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.
12. Разложение многочлена на линейные и квадратные множители.
13. Типы простейших дробей и их интегрирование.
14. Интегрирование рациональных дробей методом разложения на простейшие дроби.
15. Интегрирование простейших иррациональных функций.
16. Интегрирование тригонометрических функций, универсальная тригонометрическая подстановка.

### Образец билета первой рубежной аттестации

1. Найти область определения функции  $z = \sqrt{9 - x^2 - y^2}$ . Найти частные её частные производные.
2. Найти следующие интегралы:

$$\begin{array}{lll}
 \text{а) } \int \left( 3^x - \frac{5}{\cos^2 x} + \frac{8}{x^3} - 10\sqrt[5]{x^3} - 4 \right) dx; & \text{б) } \int e^{1-3x} dx; & \text{в) } \int (3x + 1) e^x dx; \\
 \text{г) } \int \frac{x dx}{\sqrt{4 - x^2}}; & \text{д) } \int \frac{(x - 5) dx}{26 + 2x + x^2}; & \text{е) } \int \cos 3x \cos 9x dx.
 \end{array}$$

### Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определённый интеграл, свойства.
2. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле.
3. Формула интегрирования по частям для определённого интеграла.
4. Несобственные интегралы.
5. Дифференциальные уравнения: определение, порядок ДУ, решение ДУ.
6. Дифференциальное уравнение 1-го порядка: определение; общее и частное решения. Теорема существования и единственности решения для ДУ 1-го порядка.
7. ДУ с разделяющимися переменными, однородные и линейные, методы их решения.
8. Простейшие уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка:
9. Линейные однородные ДУ 2-го порядка: теорема о структуре его решения
10. Неоднородные линейные ДУ 2-го порядка: теорема о структуре общего решения
11. Линейные однородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение и структура общего решения
12. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью

### Образец билета второй рубежной аттестации

1. Найти определенные интегралы: а)  $\int_0^1 \frac{dx}{(2x+3)^4}$ ; б)  $\int_0^\pi \cos^5 x \sin x dx$ .
2. Найти несобственный интеграл:  $\int_1^{+\infty} \frac{\ln x dx}{x}$ .

3. Найти решения ДУ: а)  $xy'' - y' - x \sin \frac{y'}{x} = 0$ ; б)  $(1+x)y'' + y' + 1 = 0$ .

### Третий семестр

#### Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Числовые ряды, частичная сумма ряда, понятие сходимости и расходимости числового ряда, необходимое условие сходимости.
2. Примеры сходящихся и расходящихся рядов.
3. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Признаки сравнения.
4. Достаточные признаки сходимости Даламбера, Коши.
5. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды, признак Лейбница.
6. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов, абсолютная и условная сходимости рядов, свойства абсолютно сходящихся рядов.
7. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус, интервал и область сходимости степенного ряда.

#### Образец билета первой рубежной аттестации

1. Написать общий член ряда  $\frac{1}{2 \cdot 2} + \frac{2}{4 \cdot 3} + \frac{3}{8 \cdot 4} + \frac{4}{16 \cdot 5} + \frac{5}{32 \cdot 6} + \dots$
2. Исследовать на сходимость числовые ряды: 1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n + 2}$ ; 2)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n^5}$ ; 3)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt[4]{n^5}}$ .
3. Найти область сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{\sqrt{n}}$ .

#### Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Классификация событий: достоверные, невозможные, случайные события. События: совместимые и несовместимые; равновозможные; зависимые и независимые; противоположные; полная группа событий.
2. Классическое определение вероятности события; его свойства.
3. Алгебра событий. Условная вероятность. Произведение и сумма событий. Теоремы умножения и сложения вероятностей.
4. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
5. Схема повторных независимых испытаний. Формулы Бернулли, Лапласа и Пуассона.
6. Случайные величины: дискретные (ДСВ) и непрерывные (НСВ). Числовые характеристики случайных величин:
7. Биномиальное распределение ДСВ.
8. Функция распределения и плотность вероятностей НСВ.
9. Нормальное распределение НСВ.

#### Образец билета второй рубежной аттестации

1. Из 100 изготовленных деталей 10 имеют дефект. Для проверки были отобраны 5 деталей. Какова вероятность того, что среди отобранных деталей 2 окажутся бракованными?
2. Партия электрических лампочек на 20% изготовлена первым заводом, на 40% - вторым и на 40% - третьим. Брак составляет соответственно 1%; 0,5% и 0,6% продукции этих заводов. Найти вероятность того, что наудачу взятая из партии лампочка окажется стандартной.
3. Охотник, имеющий 3 патрона, стреляет по дичи до первого попадания или до израсходования всех патронов. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,6; при каждом последующем выстреле уменьшается на 0,1. Составить закон распределения числа патронов, израсхо-

дованных охотником. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

## 7.2. Вопросы к экзаменам с образцами экзаменационных билетов Первый семестр

### Теоретические вопросы, выносимые на экзамен Элементы линейной и векторной алгебры, аналитическая геометрия

1. Основные свойства определителей.
2. Методы решения систем линейных уравнений: Крамера и Гаусса.
3. Векторы. Взаимное расположение векторов, координаты и длина вектора. Линейные операции над векторами.
4. Скалярное произведение векторов и его свойства. Условие перпендикулярности двух векторов.
5. Векторное произведение векторов и его свойства. Условие параллельности двух векторов.
6. Смешанное произведение векторов и его свойства. Условие компланарности трёх векторов.
7. Прямая на плоскости. Различные виды уравнения прямой и вывод одного из уравнений
8. Переход от одной формы уравнения прямой к другой форме.
9. Угол между прямыми а плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости
10. Плоскость. Различные уравнения плоскости.
11. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
12. Прямая в пространстве. Различные виды уравнений прямой и вывод одного из уравнений.
13. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.
14. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.

### Введение в математический анализ

15. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Односторонние пределы. Ограниченность функции, имеющей предел.
16. Бесконечно малые функции. Ограниченные функции. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми функциями.
17. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределённости вида  $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}$ .
18. Замечательные пределы. Таблица эквивалентностей б.м.
19. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Свойства непрерывных функций.
20. Непрерывность функции на отрезке. Свойства непрерывных на отрезке функций: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.
21. Определение производной функции, её механический и геометрический смысл. Уравнения касательной и нормали.
22. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала 1-го порядка.
23. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования.
24. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование.
25. Дифференцирование функций, заданных в параметрической и неявной формах.
26. Производные и дифференциалы высших порядков.
27. Правило Лопиталю.
28. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши о дифференцируемых функциях.

29. Исследование функции с помощью первой производной: необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
30. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
31. Асимптоты графика функции.
32. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.

### Образец экзаменационного билета

#### Вариант № 0

1. Определители  $n$ -го порядка. Алгебраические дополнения и миноры.

2. Решите систему методом Гаусса: 
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 4 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 4 \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$

3. Найти производные данных функций: 1).  $y = 4x^7 - \frac{2}{x} + \sqrt[3]{x^2}$ ; 2)  $y = (1 - 4x^3)^9$ ;

3)  $y = 3x^3 \cdot \arcsin x$ .

4. Найти векторное произведение векторов  $\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 4\vec{k}$  и  $\vec{b} = \vec{i} + 5\vec{j} - \vec{k}$ .

5. Найти пределы:  $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - x - 30}{x^3 + 125}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\cos x \sin 4x}$ ;  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{8x^2 - 4x + 3}{7x^3 + x - 5}$ ;  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3}{x-1} \right)^{x-4}$ .

### Второй семестр

#### Теоретические вопросы, выносимые на экзамен

#### Функции нескольких переменных

1. Функции нескольких переменных. Область определения. Линии уровня.
2. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
3. Частные производные первого и второго порядков функции двух переменных.
4. Полный дифференциал и его использование в приближенных вычислениях. Инвариантность формы полного дифференциала.
5. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
6. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков.
7. Неявные функции и их дифференцирование.
8. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.

#### Интегральное исчисление функций одной переменной

9. Понятие первообразной. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица неопределённых интегралов.
10. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод интегрирования подведением под знак дифференциала, метод замены переменной
11. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.
12. Разложение многочлена на линейные и квадратные множители.
13. Типы простейших дробей и их интегрирование.
14. Интегрирование рациональных дробей методом разложения на простейшие дроби.
15. Интегрирование простейших иррациональных функций.
16. Интегрирование тригонометрических функций.
17. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определённый интеграл, свойства.
18. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле.

19. Формула интегрирования по частям для определённого интеграла.
20. Несобственные интегралы.

### Дифференциальные уравнения

21. Дифференциальные уравнения: определение, порядок ДУ, решение ДУ.
22. Дифференциальное уравнение 1-го порядка: определение; общее и частное решения. Теорема существования и единственности решения для ДУ 1-го порядка.
23. ДУ с разделяющимися переменными, однородные и линейные, методы их решения.
24. Простейшие уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка:
25. Линейные однородные ДУ 2-го порядка: теорема о структуре его решения
26. Неоднородные линейные ДУ 2-го порядка: теорема о структуре общего решения
27. Линейные однородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение и структура общего решения
28. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью

### Образец экзаменационного билета

#### Вариант № 0

1. Неопределенный интеграл и его свойства.
2. Найти интегралы:  $\int \left( \frac{4}{x^2 - 25} + \frac{11}{x} - 2 \cos x \right) dx$ ,  $\int x \sin x dx$ ,  $\int \left( 5x^4 - 2\sqrt[3]{x^2} + \frac{4}{x^5} - 3 \right) dx$ .
3. Вычислить определенные интегралы:  $\int_1^2 \frac{dx}{6x - 5}$ ,  $\int_{-2}^3 (2x^3 + x^2 - 5) dx$ .
4. Решить дифференциальные уравнения: 1).  $x^2 y' = y^2 - 2xy$ ; 2).  $y' - 3x^2 y = x^2 e^{x^3}$ ,  $y(0) = 0$ ;  
3).  $e^y (1 + x^2) dy - 2x(1 + e^y) dx = 0$ .
1. Найти частные производные 2-го порядка функции:  $z = 3x^2 - 2y^3 - 5xy$ .

### Третий семестр

#### Теоретические вопросы, выносимые на экзамен

##### Ряды

1. Числовые ряды, частичная сумма ряда, понятие сходимости и расходимости числового ряда, необходимое условие сходимости.
2. Примеры сходящихся и расходящихся рядов.
3. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Признаки сравнения.
4. Достаточные признаки сходимости Даламбера, Коши.
5. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды, признак Лейбница.
6. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов, абсолютная и условная сходимости рядов, свойства абсолютно сходящихся рядов.
7. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус, интервал и область сходимости степенного ряда.

##### Основы теории вероятностей и математической статистики

8. Классификация событий: достоверные, невозможные, случайные события. События: совместимые и несовместимые; равновозможные; зависимые и независимые; противоположные; полная группа событий.
9. Классическое определение вероятности события; его свойства.
10. Алгебра событий. Условная вероятность. Произведение и сумма событий. Теоремы умножения и сложения вероятностей.
11. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

12. Схема повторных независимых испытаний. Формулы Бернулли, Лапласа и Пуассона.
13. Случайные величины: дискретные (ДСВ) и непрерывные (НСВ). Числовые характеристики случайных величин:
14. Биномиальное распределение ДСВ.
15. Функция распределения и плотность вероятностей НСВ.
16. Нормальное распределение НСВ.
17. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания.

### Образец экзаменационного билета

#### Вариант № 0

1. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Оценка остатка ряда.
2. В коробе 6 красных и 4 синих карандаша. Наудачу извлекают три карандаша. Найти вероятность того, что два из них - красные.
3. В обувную мастерскую для ремонта приносят сапоги и туфли в соотношении 2:3. Вероятность качественного ремонта для сапог равна 0,9, а для туфель – 0,85. Проведена проверка качества одной пары обуви. Оказалось, что эта пара обуви отремонтирована качественно. Какова вероятность того, что это а) сапоги; б) туфли?
4. Исследовать на сходимость числовые ряды:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n+3}$ ;  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n}}$ .
5. Найти область сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n x^n}{n^2}$ .

### 7.3. Текущий контроль

#### Образцы контрольных работ

##### 1 семестр

- 1) Даны точки с координатами  $A(3;2;-3)$ ,  $B(5;1;-1)$ ,  $C(1;-2;1)$ . Найти  $\angle A$ .
- 2) Найти объём треугольной пирамиды, построенной на векторах  $\vec{a} = (1;4;-3)$ ,  $\vec{b} = (2;2;-2)$ ,  $\vec{c} = (3;2;1)$ .
- 3) Известны координаты треугольника  $ABC$   $A(3;2)$ ,  $B(-4;-1)$ ,  $C(4;4)$ . Найти: а) уравнения: всех сторон треугольника, высоты треугольника, медианы, биссектрисы и прямой, проходящей через вершину треугольника параллельно противоположащей стороне; б) расстояние от вершины до противоположащей стороны; в) угол в треугольнике (при вершине  $B$ ).
- 4) Привести к каноническому виду уравнение кривой 2-го порядка  $x^2 + 4y^2 - 2x - 56y + 181 = 0$  и сделать схематический чертеж.
- 5) Написать уравнение плоскости, проходящей через точку  $M_1(1;3;4)$  перпендикулярной к плоскостям, заданным уравнениями  $2x + 3y + z - 1 = 0$ ,  $3x - y + 2z - 2 = 0$ .
- 6) Вычислить пределы, применяя правило Лопитала:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - x^3 + 7x}{2x^4 + 5x^3}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 5} \left( \frac{20}{x^2 - 25} - \frac{2}{x - 5} \right)$ .

##### 2 семестр

1. Найти частные производные 1-го порядка функций: 1)  $z = \frac{x^2 - 4y}{3x + y^2}$ , 2)  $z = \arccos \frac{y}{x}$ .

2. Найти производную функции  $u = x^2 y + y^3 z^2$  в точке  $P(1;-1;3)$  по направлению от этой точки к точке  $P_1(5;2;1)$ .

3. Найти интегралы а)  $\int_1^2 \frac{3x dx}{x^2 + 4}$ ; б)  $\int \frac{dx}{1 + \sqrt[3]{x+1}}$ ; в)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (3x + 2) \cos x dx$ .

4. Найти решение ДУ:  $xy'' - y' = x^2 e^x$ .

### 3 семестр

1. Исследовать числовые ряды на сходимость: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{(3n)!}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(n+1)^{2n}}$ .

2. Исследовать на условную, абсолютную сходимость:  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n(n+1)}$

3. Найти область сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+2}{n+4} \right)^n \cdot x^n$ .

4. Решить задачу. Среди 25 студентов группы, в которой 10 девушек, разыгрывают 6 билетов на студенческую весну. Найдите вероятность того, что среди обладателей билетов окажутся 3 девушки.

5. Найти числовые характеристики СВ  $X$ :  $M(X)$ ;  $D(X)$ ;  $\sigma(X)$ , если она задана рядом:

$X$	-5	2	3	4
$P$	0,4	0,3	0,2	0,1

**7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования,  
описание шкалы оценивания**

**Таблица 7**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений:					
<b>Знать:</b> методы решения систем линейных алгебраических уравнений, основы дифференцирования и интегрирования функций, решения дифференциальных уравнений, основные положения теории вероятностей и математической статистики, теории рядов.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для контрольных работ, варианты заданий для самостоятельной работы, вопросы по темам / разделам дисциплины
<b>Уметь:</b> применять свои знания к решению практических задач; пользоваться математической литературой для изучения инженерных и экономических вопросов.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> методами решения задач алгебры и геометрии, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, методами построения математических моделей для задач, возникающих в инженерно-экономической практике.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 9.1. Литература

1. Бермант А. Ф., Араманович И. Г. Краткий курс математического анализа. – СПб.: Издательство «Лань», 2005.
2. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для вузов. – М.: ООО «Издательство АСТ»: ООО, 2000. «Издательство «Мир и образование», 2014.
3. Натансон, И.П. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2009. — 728 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=283](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=283).
4. Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Лекции и практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2009. — 288 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=302](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=302).
5. Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Лекции и практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2008. — 606 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=306](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=306).
6. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс. – М.: Высшая школа, 2013.
7. Саидов А. А. Краткий курс высшей математики, том.1, том 2. – Грозный, 2014.
8. Батаева М. Т. Сборник задач по линейной и векторной алгебре и аналитической геометрии.– Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2007.
9. Дацаева Л. Ш., Маташева Х. П. Методическое пособие по изучению раздела «Ряды». – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2007.
10. Дацаева Л. Ш., Сосламбекова Л. С. Сборник задач. Дифференциальные уравнения. – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2010.
11. Магомаева М.А., Исаева Л.М. Практикум по высшей математике. Часть 1 (учебно-методическое пособие для студентов экономических специальностей). – Грозный: ИПЦ ГГНИ, 2011.
12. Магомаева М.А., Исаева Л.М. Практикум по высшей математике. Часть 2 (учебно-методическое пособие для студентов экономических специальностей). – Грозный: ИПЦ ГГНТУ, 2014.

**9.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (см. приложение).**

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

За кафедрой «Высшая и прикладная математика» в главном учебном корпусе закреплены лекционная аудитория № 1-16, аудитории для проведения практических занятий №№ 2-12, 2-27, 2-29, 2-31, 2-33, 2-35, 3-43, большинство из которых оснащено таблицами, графическим материалом, чертежами по линейной алгебре, элементам векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальному исчислению функций одной переменной, интегральному исчислению. В аудитории 3-10 размещен компьютерный класс. На кафедре имеются интерактивная доска и проектор.

**Методические указания по освоению дисциплины «Математика»****1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.**

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Математика» состоит из связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Математика» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим занятиям, тестам и иным формам письменных работ, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 - 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (5 - 10 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации.

**2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать литературу, которую рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.**

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать основную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;
5. Выполнить домашнее задание;
6. Проработать тестовые задания и задачи;
7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Математика» - это углубление и расширение знаний в области математики; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности. Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесобразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.

- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

Контрольная работа

Коллоквиум

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

*Составитель*



Л.К.Умархаджиева

**СОГЛАСОВАНО:**

*Заведующий кафедрой  
«Высшая и прикладная математика»*



А.М.Гачаев

*Заведующий кафедрой  
«Безопасность жизнедеятельности»*



М.С Хасиханов

*Директор ДУМР*



М.А.Магомаева