

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

И.Ю. Мельни
«25» сентября 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки

11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Профиль

Промышленная электроника

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт
Кафедра
Курс

Естественнонаучная, стандартизации и метрологии
Высшей математики
1,2

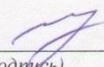
Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 - Электроника и наноэлектроника, утвержденного приказом МОиН РФ от 12.03.2015 г., № 218.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *Высшей математики* «5» сентября 2017 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  / Е. А. Пузанкова /
(подпись)

Рабочая программа одобрена методической комиссией *Института естествознания и стандартизации* «25» сентября 2017 г., протокол № 1.

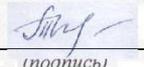
Председатель  / И. Ю. Мезин /
(подпись)

Согласовано:

Зав. кафедрой *Электроники и микроэлектроники*

 / С.И. Лукьянов /
(подпись)

Рабочая программа составлена: доцент каф. Высшей математики, к. пед. н.

 / Т.А. Бондаренко /
(подпись)

Рецензент: доцент каф. Прикладной математики и информатики, к.ф.-м.н.

 / Л.В. Смирнова /
(подпись)

автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения, их проектированием, моделированием и исследованием.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Математика» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Освоение данной дисциплины предполагает, что в результате изучения школьного курса математики обучающийся имеет сформированное представление о математике как универсальном языке науки, об идеях и методах математики, владеет математическими знаниями и умениями, соответствующими Федеральному компоненту государственного стандарта общего образования, имеет развитое логическое мышление, пространственное воображение, обладает высоким уровнем алгоритмической культуры.

Знания и умения, усвоенные в процессе изучения математики необходимы для освоения других дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Математика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 – способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные положения теории пределов и непрерывных функций, графики основных элементарных функций и их свойства, - основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций, - основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения, - основные положения теории числовых и функциональных рядов, рядов Фурье, - основные понятия теории функций комплексного переменного,
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> решать задачи по изучаемым теоретически разделам; <input type="checkbox"/> строить математические модели учебных задач, обсуждать способы эффективного решения; определять эффективность решения задачи, полученного с помощью численных методов; - распознавать эффективные результаты обработки экспериментальных данных от неэффективных
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками использования математических понятий и методов (изучаемых разделов математики) при решении прикладных задач; - навыками обобщения результатов решения, результатов обработки статистического эксперимента; - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов
ОПК-2 - способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и методы математического анализа: теории пределов и непрерывных функций, дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, теории обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений; - основные понятия и методы теории вероятностей и статистического анализа результатов эксперимента
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> применять методы дифференциального исчисления для исследования функций одной и двух переменных (в том числе на экстремум, поведение на границе области задания и т.п.); <input type="checkbox"/> выявлять, строить и решать математические модели прикладных задач; <input type="checkbox"/> обсуждать способы эффективного решения задач, распознавать эффективные результаты от неэффективных
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> навыками построения и решения математических моделей прикладных задач; <input type="checkbox"/> способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 з.е., 540 часов:

- аудиторная работа – 34 часов;
- самостоятельная работа – 484,3 часа;
- контроль – 16,5 ч.,
- интер. – 12 ч., - ВНКР – 5,2 ч.,
- контакт – 39,2 ч.

Раздел/ тема дисциплины	курс	Виды учебной работы, трудоемкость в часах				Преддггестациональная консультация (в часах)	Контроль (в часах)	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	Практические занятия	ВНКР	самостоятельная работа				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	1	3	1/ИИ*		60			Контрольная работа №1	ОПК-1зув, ОПК-2-зув
1.1. Элементы линейной алгебры: матрицы, определители, системы и методы их решения	1	2	1		30				
1.2. Аналитическая геометрия и векторная алгебра	1	1	1		30				
Раздел 2. Введение в математический анализ	1	3	2/ИИ		60,5			КР №1 Зачёт	
2.1. Функция одной переменной (ФОП): предел и непрерывность	1	1	1		30				
2.2. Дифференциальное исчисление ФОП	1	2	1		30,5				
Итого по разделам 1, 2	1	6	4/ИИ	1	120,5	10,9	3,9		
Раздел 3. Интегральное исчисление ФОП	1	2	2/ИИ		50			Контрольная работа №2	ОПК-1зув, ОПК-2-зув
3.1. Интегральное исчисление ФОП	1	1	1		25				
3.2. Приложения интегрального исчисления ФОП	1	1	1		25				
Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисление ФНП	1	2	2/ИИ		55				
4.1. Дифференциальное исчисление ФНП	1	1	1		30				
4.2. Интегральное исчисление ФНП	1	1	1		25				

Раздел 5. Элементы теории функции комплексной переменной	1	0	2/2И	0,6	26				
Итого по разделам 3-5	1	4	6/4И		131	8,7+ 4,3	8,7	К.р. №2	Экзамен
Итого по разделам 1-5	1	10	10/6И	3	251,5	23,9	12,6		
Раздел 6. Дифференциальные уравнения	2	2	2/2И		70			Контрольная работа №3	ОПК-1зув, ОПК-2-зув
6.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	2	1	1		45				
6.2. Системы дифференциальных уравнений.	2	1	1		25				
Раздел 7. Ряды. Гармонический анализ	2	2	1/1И		62,8				
7.1. Числовые и степенные ряды	2	1	1		38,8				
7.2. Гармонический анализ: ряды Фурье	2	1			24				
Раздел 8. Теория вероятностей и математическая статистика	2	4	3		100			Контрольная работа №3	ОПК-1зув, ОПК-2-зув
8.1. Вероятность случайного события. Случайные величины и их числовые характеристики.	2	2	1/1И		50				
8.2. Элементы математической статистики.	2	2	2/2И		50				
Итого по разделам 6-8	2	8	6/6И		232,8		3	К.р. №3	Зачет
Итого по дисциплине		18	16/12 И	5,2	484,3	39,2	16,5		

5. Образовательные и информационные технологии

5.1. Для успешного освоения дисциплины «Математика» и формирования требуемых компетенций предполагается применение различных образовательных технологий (традиционной и модульно-компетентностной), которые обеспечивают достижение планируемых результатов образования согласно основной образовательной программе. В их числе: работа в команде, проблемное обучение, опережающая самостоятельная работа, использование системы «Интернеттренажеры в сфере образования» и др. Интернеттренажеры могут использоваться для самообучения, закрепления знаний и умений учащихся, при подготовке учащихся к промежуточным и итоговым аттестациям, в процедурах контроля качества знаний. Система «Интернеттренажеры в сфере образования» позволяет применять дистанционные технологии обучения.

5.2. Основными формами занятий являются лекции, практические занятия, самостоятельные занятия, контрольные работы, консультации. Лекции могут сочетать в себе элементы различных видов лекций: информационной, проблемной, беседы, консультации, визуализации. Часть лекций проводится в виде презентации.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается:

- обсуждение задач, приводящих к тем или иным функционально-аналитическим понятиям;
- обсуждение целостного содержания и структуры каждого тематического раздела (подмодуля) с целью систематизации знаний и умений по теме и составления студентами учебных карт; – использование электронного учебника по отдельным темам.

В ходе проведения практических и лабораторных занятий (в интерактивной форме), а также в процессе самостоятельной работы студентов предусматривается использование средств ИКТ и пакетов прикладных программ при выполнении индивидуальных заданий и самоподготовки.

5.3.Использование исследовательских методов обучения путем представления проблемных профессионально-ориентированных задач для поиска решений методами математического анализа и моделирования; таких форм самостоятельной работы студентов как составление учебных карт, реферат, проект, а также групповых внеучебных форм организации образовательного процесса – математические игры (викторины, математический бой).

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости по итогам освоения дисциплины: контрольная работа (возможно применение Интернет-тренажеров). Промежуточная аттестация проводится в форме семестрового экзамена или зачета.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости по разделам, порядок выполнения, трудоемкость самостоятельной работы по подготовке к контролю приводятся ниже. Трудоемкость самостоятельной работы студентов по учебному плану составляет 484,3 ч. **1 курс**

Раздел дисциплины	тема дисциплины	Колво часов	Формы контроля
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия – 60 ч.			
Элементы линейной алгебры	Матрицы, определители. Методы решения систем	30	КР №1
Аналитическая геометрия и векторная алгебра	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Векторы. Кривые и поверхности второго порядка	30	
Раздел 2. Введение в математический анализ – 60,5 ч.			
Предел непрерывность ФОП	Предел и непрерывность ФОП	30	КР №1
Дифференциальное исчисление ФОП	Производные и дифференциалы ФОП. Исследование функций и построение графиков	30,5	

Раздел 3. Интегральное исчисление ФОП- 50 ч.			
Интегральное исчисление ФОП	Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Несобственный интеграл	25	КР №2
Приложение интегрального исчисления ФОП	Приложение определенного интеграла к решению задач	25	
Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисление ФНП – 55 ч.			
Дифференциальное исчисление ФНП	Производные и дифференциалы ФНП	30	КР №2
Интегральное исчисление ФНП	Кратные интегралы	25	
Раздел 5. Элементы теории функции комплексной переменной – 26 ч.			
Элементы теории функции комплексной переменной	Комплексные числа и действия над ними	26	КР №2
Итого		251,5	

2 курс

Раздел 6. Дифференциальные уравнения – 70 ч.			
Обыкновенные дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков: ЛОДУ, ЛНДУ	45	КР №3
Системы дифференциальных уравнений	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	25	
Раздел 7. Ряды. Гармонический анализ – 62,8 ч.			
Числовые и степенные ряды	Числовые и степенные ряды и их приложения	38,8	КР №3
Гармонический анализ. Ряды Фурье	Ряды Фурье	24	
Раздел 8. Теория вероятностей и математическая статистика – 100 ч.			
Вероятность случайного события. Случайные величины и их числовые характеристики	Случайные события, их вероятность. Одномерные и Двумерные случайные величины и их числовые характеристики	50	КР №3
Элементы математической статистики	Статистические методы обработки экспериментальных данных. Проверка гипотез	50	
Итого		232,8 ч.	

Список методических указаний для подготовки и выполнения указанных видов работ см. в разделе 8 рабочей программы.

6.1. Методические указания для самостоятельной работы студентов, вопросы и задания для промежуточной проверки (самопроверки) знаний студентов по разделам дисциплины «Математика»

Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.

Цель изучения – познакомиться с понятиями матрицы, ранга матрицы, определителя и их применением в записи и решении систем линейных алгебраических уравнений, а также с применением систем линейных алгебраических уравнений; познакомиться с основными понятиями векторной алгебры и применением аппарата векторной алгебры для решения геометрических задач; понять возможность представления геометрических образов в форме уравнений, изучить особенности геометрических образов, соответствующих линейным и квадратным уравнениям в прямоугольной системе координат, в полярной системе координат.

Данный раздел включает в себя:

- понятия матрицы, определителя, ранга матрицы, обратной матрицы;
- операции над матрицами и их свойства;
- элементарные преобразования матриц;
- решение систем линейных алгебраических уравнений;
- понятия свободный вектор, равенство, коллинеарность, компланарность векторов;
- линейные операции с векторами (сумма векторов, произведение вектора на скаляр, разность векторов);
- базис в пространстве, координаты вектора в базисе, ортонормированный базис, декартова прямоугольная система координат, координаты точки;
- нелинейные операции с векторами (скалярное, векторное, смешанное произведения);
- виды уравнения прямой на плоскости в прямоугольной системе координат (общее, с угловым коэффициентом, каноническое, параметрическое);
- канонические уравнения кривых второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола);
- некоторые кривые в полярной системе координат;
- параллельный перенос прямоугольной системы координат;

уравнение плоскости.

- поверхность, соответствующая уравнению $F(x; y; z) = 0$ в прямоугольной системе координат, геометрический образ, соответствующий системе уравнений;
- соответствие линейного уравнения и плоскости;
- нормальный вектор плоскости;
- поверхности 2 порядка, соответствующие уравнениям 2 порядка в пространственной прямоугольной системе координат.

Изучив раздел 1, студент должен:

Знать:

- определения основных понятий, свойства всех операций с матрицами, запись систем в матричном виде, правило Крамера и метод Гаусса; основные определения линейного пространства, евклидова пространства, базиса, линейного оператора, матрицы линейного оператора, собственного значения и собственного вектора; основные свойства собственных значений и собственных векторов, характеристического уравнения;
- определения основных понятий, свойства всех операций с векторами, выражение всех операций с векторами в координатной форме, условия, необходимые достаточные для: коллинеарности двух векторов, перпендикулярности (ортогональности) двух векторов, компланарности трех векторов;
- основные виды уравнения прямой в прямоугольной системе координат; способ определения угла между прямыми; определения, канонические уравнения и геометрические свойства окружности, эллипса, гиперболы, параболы; изменение вида уравнения линии при параллельном переносе ПДСК. Основные два способа задания плоскости в пространстве (точка и нормальный вектор, точка и два направляющих вектора), применение для вычисления расстояния от точки до плоскости, способ определения угла между плоскостями. *Уметь:*
- выполнять действия над матрицами, находить ранг матрицы и обратную матрицу, вычислять определители, решать системы матричным способом, по формулам Крамера и методом Гаусса;
- решать задачи, связанные с линейными и нелинейными операциями с векторами, приобрести навыки применения аппарата векторной алгебры для решения геометрических задач;
- решать геометрические задачи, связанные с прямой, плоскостью, их взаимным расположением, кривыми и поверхностями 2 порядка. *При изучении раздела использовать:* том 1, главу I, II, III, IV, V и VI учебника «Вся высшая математика» (М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко, Е.В. Шишкин, В.И. Заляпин, С.К. Соболев)

Раздел 2. Введение в математический анализ.

Цель изучения – освоить понятия последовательности, функции, предела функции; освоение понятия непрерывности функции, классификация точек разрыва, освоение понятия производной и дифференциала, их свойств, геометрического смысла; освоение методов приложения производной и построение графика.

Данный раздел включает в себя:

- понятия числовой последовательности, ее предела, свойств последовательностей;
- понятие и основные свойства сходящейся последовательности;

$$\frac{1}{n^2} \rightarrow 0; \quad \frac{1}{n^3} \rightarrow 0; \quad \dots$$

□ число e как предел последовательности $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$

$$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$$

- общее понятие функции, способы задания;
- основные элементарные функции и их графики;
- арифметические операции над функциями, имеющими предел;
- бесконечно малые и бесконечно большие функции, их сравнение;
- непрерывность функции в точке и в области;

предельные значения функций $\sin x$ при $x \rightarrow 0$ и $\cos x$ при $x \rightarrow 0$; e^x при $x \rightarrow 0$; a^x при $x \rightarrow 0$; $\ln x$ при $x \rightarrow 0^+$ и $x \rightarrow \infty$

- понятие сложной функции, класс элементарных функций, непрерывность элементарной функции в области ее определения;
- точки разрыва функции и их классификация.

Изучив раздел 2, студент должен:

Знать:

- определения натуральных, целых, рациональных, вещественных чисел, конкретных множеств вещественных чисел (отрезок, полуотрезок, интервал, окрестность и т.д.);
- числовые последовательности и действия над ними; определения ограниченной и неограниченной последовательности, бесконечно малой и бесконечно большой последовательности; основные свойства бесконечно малых последовательностей; понятие сходящейся последовательности, основные свойства; последовательность $\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$, число e ;

$$\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$$

- способы задания функции, примеры; графики основных элементарных функций; бесконечно малые и бесконечно большие функции, их сравнение; определение и условия непрерывности функции в точке; первый и второй замечательный пределы; классификацию точек разрыва функции;
- теоремы о свойствах непрерывной функции на отрезке: об обращении в нуль непрерывной функции при смене знака; о прохождении непрерывной функции через любое промежуточное значение; об ограниченности функции, непрерывной на отрезке; о достижении функцией, непрерывной на отрезке, своих точных верхней и нижней граней;
- понятие производной геометрический смысл производной;
- правила дифференцирования;
- основные теоремы о непрерывных и дифференцируемых функциях;
- правило Лопиталья о раскрытии неопределенностей вида $\frac{0}{0}$; $\frac{\infty}{\infty}$;
- формула Тейлора для многочлена и для произвольной функции;
- интервал возрастания и убывания функции, достаточные условия экстремума;

- выпуклость, вогнутость графика функции, точки перегиба; необходимое и достаточные условия перегиба;
- асимптоты графика функции;
- общая схема исследования функции и построения ее графика;
- нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
- определение и геометрический смысл производной; таблицу производных и правила дифференцирования; методы нахождения касательных и нормалей к плоским кривым; определение дифференциала и его геометрический смысл;
- понятие локального экстремума, теорему Ферма (необходимое условие локального экстремума); теоремы Ролля (о нуле производной), Лагранжа (о конечных приращениях), Коши, формула конечных приращений;
- правило Лопиталья раскрытия неопределенностей; формулу Тейлора; теоремы о достаточной условии возрастания (убывания) функции на интервале; первое и второе достаточные условия существования экстремума; необходимое и достаточное условия существования перегиба; общую схему исследования функции и построения ее графика. *Уметь:*
- производить операции с множествами, входящими во множество действительных чисел, изображать на плоскости множества, заданные системой равенств или неравенств первой или второй степени; производить операции с комплексными числами, применять формулу Муавра;
- находить предел последовательности, определять тип последовательности; преобразовывать графики функций (сдвиги, растяжения, симметрические преобразования относительно осей координат); вычислять пределы функций; производить сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций; определять непрерывность функции; применять замечательные пределы для вычисления пределов функций; доказывать непрерывность элементарных функций; проводить классификацию точек разрыва.
- находить производную произвольной функции; записывать уравнение касательной прямой к графику функции; находить производные и дифференциалы высших порядков; применять правило Лопиталья для раскрытия неопределенностей; использовать формулу Тейлора для произвольной функции;
- находить интервалы возрастания и убывания функции, точки экстремума функции; находить интервалы выпуклости и вогнутости графика функции, точки перегиба; находить асимптоты графика функции; применять общую схему исследования функции и построения графика; находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

При изучении раздела 2 использовать:

том 1, главу VII (§§ 1-10), главу VIII (§§ 1-17), главу IX, X, XI учебника «Вся высшая математика» (М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко, Е.В. Шишкин, В.И. Заляпин, С.К. Соболев).

Вопросы к зачёту (1 семестр):

1. Что называется: матрицей, равными матрицами, линейной комбинацией матриц, обратной матрицей, рангом матрицы, определителем квадратной матрицы, системой линейных алгебраических уравнений, однородной системой линейных алгебраических уравнений, решением системы уравнений?
2. Свойства: суммы матриц, произведения матриц, транспонирования матриц, ранга матриц, решений однородной системой линейных алгебраических уравнений.
3. Правило нахождения обратной матрицы. Виды матричных уравнений.

4. Определитель. Способы вычисления определителей. Свойства определителей.
5. Методы решения систем алгебраических уравнений: метод Крамера, метод Гаусса, матричный метод.
6. Что называется: вектором, равными векторами, коллинеарными векторами, компланарными векторами, суммой векторов, произведением вектора на скаляр, разностью векторов, координатами вектора в базисе, скалярным произведением векторов, векторным произведением векторов, смешанным произведением векторов?
7. Свойства: суммы векторов, произведения вектора на скаляр, скалярного произведения векторов, векторного произведения векторов, смешанного произведения векторов.
8. Необходимое и достаточное условие: коллинеарности векторов, ортогональности (перпендикулярности) векторов, компланарности векторов.
9. Линейная комбинация векторов, скалярное произведение векторов, векторное произведение векторов, смешанное произведение векторов.
10. Формулы для вычисления: косинуса угла между векторами, площади параллелограмма, построенного на векторах, как на сторонах, объема параллелепипеда, построенного на трех векторах.
11. Уравнения кривых 2 порядка с центром (вершиной для параболы), смещенным относительно начала координат, и осями, параллельными координатным осям.
12. Формулы для вычисления: косинуса угла между прямыми, расстояния от точки до прямой; уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору; заданную точку параллельно двум заданным неколлинеарным векторам; три данные точки.
13. Условия, необходимые и достаточные для перпендикулярности, параллельности, совпадения двух плоскостей; пересечения двух прямых; прямой и плоскости, принадлежности прямой плоскости.
14. Формулы для вычисления косинуса угла между прямыми в пространстве, между плоскостями, расстояния от точки до плоскости, расстояния от точки до прямой.
15. Множество действительных чисел. Числовая ось. Понятие окрестности точки.
16. Элементарная функция. Определение алгебраической, рациональной, трансцендентной функции.
17. Предел функции в точке, на бесконечности.
18. Основные теоремы о пределах.
19. Бесконечно малая и бесконечно большая функции. Связь между бесконечно большой и бесконечно малой величинами. Эквивалентные бесконечно малые функции.
20. Способы раскрытия неопределенностей.
21. Определение непрерывности функции в точке. Виды разрыва функции.
22. Определение производной данной функции.
23. Что называется касательной к линии в данной ее точке?
24. Геометрический смысл производной.
25. Правила дифференцирования функций. Правило дифференцирования сложной функции, обратной функции.
26. Формулы для производных всех основных элементарных функций.
27. В чем состоит прием логарифмического дифференцирования?
28. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала данной функции.
29. В чем состоит свойство инвариантности вида дифференциала первого порядка.
30. Какая функция называется дифференцируемой? В чем состоит необходимое условие дифференцируемости функции?

31. Примеры непрерывных, но недифференцируемых функций.
32. Производная и дифференциал высших порядков функции.
33. Примеры непрерывных, но недифференцируемых функций.
34. Возрастающая (убывающая) функция в интервале. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
35. Теоремы: Ферма, Роля, Лагранжа, Коши, объяснить их геометрический смысл.
36. Необходимый признак экстремума. Примеры, показывающие, что он не является достаточным. Второй достаточный признак экстремума.
37. Первый и второй достаточные признаки для существования точек перегиба.
38. Правило Лопиталя.

Раздел 3. Интегральное исчисления функции одной переменной.

Цель изучения – освоение понятия неопределенного интеграла, изучение методов интегрирования; понятие определенного и несобственного интегралов и их приложений. *Данный раздел включает в себя:*

- понятие первообразной функции и неопределенного интеграла; основные свойства неопределенного интеграла;
- таблицу основных неопределенных интегралов;
- методы нахождения неопределенных интегралов;
- понятие определенного интеграла, интегральных сумм, их свойств;
- верхний и нижний интегралы Дарбу; теорема о необходимом и достаточном условиях интегрируемости в смысле Римана функции на отрезке;
- основные свойства определенного интеграла; формула Ньютона-Лейбница вычисления определенного интеграла;
- применение определенного интеграла для вычисления дуги плоской кривой, площади плоской фигуры, объемов тел вращения;
- несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования; – несобственные интегралы от неограниченных функций.

Изучив раздел 3, студент должен:

Знать:

- определения первообразной функции и неопределенного интеграла; основные свойства неопределенного интеграла; таблицу основных неопределенных интегралов; методы интегрирования заменой переменных и по частям; интегрирование правильных рациональных дробей;
- понятие определенного интеграла, теорему о необходимом и достаточном условии интегрируемости функции на отрезке; основные свойства определенного интеграла; формулу Ньютона-Лейбница; формулы замены переменной и интегрирования по частям для определенного интеграла; определение несобственных интегралов 1 и 2 рода; определение комплексного числа, правила действий с комплексными числами, тригонометрическую и показательную формы записи комплексных чисел. *Уметь:*
- использовать таблицу основных неопределенных интегралов; владеть методами интегрирования: заменой переменных, по частям; вычислять определенные интегралы; находить длину дуги плоской кривой; вычислять площадь плоской фигуры; вычислять объем тела вращения; исследовать на сходимость несобственные интегралы 1 и 2 рода.

— При изучении раздела 3 использовать: том 2, главы XII, XIII, XIV, XV учебника «Вся высшая математика» (М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко, Е.В. Шишкин, В.И. Заляпин, С.К. Соболев).

Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисления ФНП.

Цель изучения – совершенствование математического аппарата, формирование у студентов понятия функции нескольких переменных, отражающего многофакторные зависимости многих явлений; понятие кратных и криволинейных интегралов и их приложения. *Данный раздел включает в себя:*

- понятие ФНП; предел и непрерывность ФНП;
- частные производные ФНП; дифференциал и понятие дифференцируемости ФНП;
- геометрический смысл дифференцируемости функции двух переменных, уравнение касательной плоскости и нормали;
- производная по направлению, градиент;
- экстремум ФНП, частные производные высших порядков, необходимое и достаточное условие экстремума функции двух переменных;
- условный экстремум, наибольшее и наименьшее значение ФНП; прикладные методы исследования ФНП;
- задача, приводящая к понятию двойного интеграла; основные свойства двойного интеграла; сведение двойного интеграла к повторному;
- замена переменных в двойном интеграле;
- площадь поверхности; интеграл по площади поверхности;
- задача, приводящая к тройному интегралу; вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах;
- применение двойных и тройных интегралов для вычисления массы плоской фигуры и тела;
- вычисление координат центра тяжести и моментов инерции относительно осей координат; вычисление статических моментов тела относительно координатных плоскостей;
- несобственный кратный интеграл по неограниченной области;
- понятие криволинейного интеграла первого рода: существование, свойства, вычисление для плоских и пространственных кривых;
- понятие криволинейного интеграла второго рода: вычисление, свойства;
- связь между криволинейными интегралами первого и второго рода; формула Грина;
- приложения криволинейных интегралов: масса кривой, площадь плоской фигуры, работа силы.

Изучив раздел 4, студент должен: Знать:

- понятие ФНП, определение предела, непрерывности, дифференцируемости; необходимое и достаточное условия дифференцируемости; геометрический смысл дифференцируемости функции двух переменных; понятия частных производных, производных по направлению, градиента, линии уровня; необходимое и достаточное условия экстремума;
- понятие условного экстремума; понятия кратных и криволинейных интегралов и задач, приводящих к ним; основные свойства интегралов; замена переменной; вычисление интегралов в декартовой, цилиндрической и сферической системах; задачи, приводящие к понятиям двойного и тройного интегралов;
- определения кратных интегралов и их свойства; приложения двойных и тройных интегралов: масса плоской фигуры, статические моменты плоской фигуры и тела относительно осей координат, координаты центра тяжести, момент инерции плоской фигуры и тела относительно осей координат.

Уметь:

- привести примеры ФНП, применяемых в экономике; переносить свойства пределов и непрерывных функций в двумерном пространстве на многомерный случай; находить частные производные ФНП; составлять уравнение касательной плоскости; строить градиент и линии уровня функции двух переменных; исследовать функцию двух переменных на экстремум, наибольшее и наименьшее значения; находить точки условного экстремума; применять методы множителей Лагранжа для отыскания условного экстремума и наименьших квадратов для получения эмпирических формул;
- вычислять двойные, тройные и криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода; находить: площадь поверхности, массу плоской фигуры, тела, кривых, пространственной и плоской; статические моменты плоской фигуры и тела относительно осей координат; координаты центра тяжести; работу силы; площадь цилиндрической поверхности
- студент должен приобрести навыки исследования поведения и построения графика функции двух переменных с помощью прикладного пакета «Математика».

При изучении раздела 4 использовать: том 2, главу XV, том 4, главы XXVI, XXVII учебника «Вся

высшая математика» (М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко, Е.В. Шишкин, В.И. Заляпин).

Раздел 5. Элементы теории функции комплексного переменного.

Цель изучения – освоить логическую символику, операции над множествами, процесс расширения понятия числа: натуральные числа \square целые числа \square рациональные числа \square действительные числа \square комплексные числа; счетные множества, несчетные множества, континуум; освоить понятие комплексного числа, действия с комплексными числами и простейшие приложения комплексных чисел.

Данный раздел включает в себя:

- \square понятие числа; натуральные, целые и рациональные числа; вещественные и комплексные числа, изображение вещественных чисел как точек оси координат комплексных как точек плоскости;
- \square некоторые конкретные множества вещественных чисел;
- \square понятие комплексного числа; действия над комплексными числами, геометрическую интерпретацию комплексных чисел; тригонометрическая и показательная форма комплексного числа; основную теорему алгебры о существовании над полем \mathbb{C} ровно n корней многочлена n -ой степени и о разложении его на линейные множители.

Изучив раздел 5, студент должен:

Знать:

определение комплексного числа, правила действий с комплексными числами, тригонометрическую и показательную формы записи комплексных чисел.

Уметь: производить операции с комплексными числами, применять формулу

Муавра.

При изучении раздела 5 использовать: том 1, главу VII (§§ 1-5, 10) учебника «Вся высшая математика» (М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко, Е.В. Шишкин, В.И. Заляпин, С.К. Соболев).

Вопросы к экзамену (2 семестр):

1. Понятие и свойства первообразной. Теорема существования первообразной.

—

2. Неопределенный интеграл, его свойства.
3. Таблица основных интегралов.
4. Примеры интегралов, не выражающихся в конечном виде через элементарные функции.
5. Основные методы интегрирования. Формула замены переменной.
6. Формула интегрирования по частям. Основные классы функций, интегрируемых по частям.
7. Теорема о разложении правильной рациональной на простейшие.
8. Методы интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших дробей
9. Методы интегрирования тригонометрических функций. Универсальная подстановка.
10. Интегрирование иррациональных функций. Применение тригонометрических подстановок.
11. Определенный интеграл. Способы его вычисления.
12. Геометрический смысл определенного интеграла.

13. Интегрируемость непрерывных и монотонных на отрезке функций.
14. Свойства интеграла Римана. 1-ая теорема о среднем в интегральном исчислении.
15. Основная теорема интегрального исчисления: интеграл с переменным верхним пределом и его свойства; формула Ньютона-Лейбница.
16. Несобственные интегралы 1-го рода: определение сходящегося интеграла; критерий Коши сходимости; признаки сравнения для интегралов от положительных функций.
17. Абсолютная и условная сходимости несобственных интегралов. Признаки Абеля и Дирихле сходимости несобственного интеграла 1-го рода.
18. Несобственные интегралы 2-го рода: определение сходящегося интеграла; критерий Коши сходимости; признаки сравнения для интегралов от положительных функций.
19. Двойной интеграл, геометрический и механический смысл.
20. Тройной интеграл, механический смысл.
21. Криволинейный интеграл по длине дуги. Геометрический смысл.
22. Геометрические и механические приложения кратных и криволинейных интегралов.
23. Что называется функцией двух переменных? Каково их геометрическое изображение?
24. Что называется областью определения ФНП? Каково геометрическое области определения функций двух и трех переменных?
25. Что называется пределом функции двух переменных в точке?
26. Какая функция двух переменных называется непрерывной в точке, в области ?
27. Основные свойства ФНП, непрерывной в замкнутой ограниченной области D .
28. Что называется точкой разрыва функции двух переменных?
29. Определение частных и полного приращений функции двух переменных.
30. Как с помощью предела отношения приращения функции к приращению аргумента определяются частные производные функции нескольких переменных?
31. Какой геометрический смысл имеют частные производные функции двух переменных?
32. Что называется полным дифференциалом функции двух переменных?
33. Определение ФНП, дифференцируемой в точке, в области.
34. Необходимое условие дифференцируемости функции двух переменных.
35. Достаточное условие дифференцируемости функции двух переменных.
36. Формула для приближенных вычислений с помощью дифференциала.
37. Геометрический смысл полного дифференциала функции двух переменных.
38. Что называется полной производной функции нескольких переменных?
39. Формула дифференцирования сложной функции нескольких переменных.
40. Определение неявной функции одной переменной и неявной функции двух переменных.
41. Как с помощью частных производных выражается производная неявной функции одной переменной и частные производные неявной функции двух переменных?
42. Какая плоскость называется касательной плоскостью к поверхности в данной точке? Что называется нормалью к поверхности в данной точке?
43. Составить уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности в данной точке.
44. Как определяются частные производные высших порядков для функций нескольких переменных?
45. При каком условии смешанные частные производные второго порядка равны между собой?
46. Какие точки называются точками экстремума функции двух переменных?
47. Как определяются максимум и минимум функции двух переменных и что нужно сделать, чтобы найти эти значения?

48. Теорему о необходимых условиях экстремума для функции двух переменных.
49. Достаточные условия экстремума функции двух переменных в стационарных точках.
50. Как найти наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в ограниченной замкнутой области D ?
51. Определение точки условного экстремума функции.
52. Способы отыскания точек условного экстремума. Сформулировать метод множителей Лагранжа.
53. Геометрическая интерпретация комплексного числа.
54. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа, формула Эйлера.

Раздел 6. Дифференциальные уравнения.

Цель изучения – ознакомление с дифференциальными уравнениями и системами дифференциальных уравнений и методами их решения.

Данный раздел включает в себя:

- понятие о дифференциальных уравнениях; задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям;
- дифференциальные уравнения 1 порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах; дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка;
- линейные дифференциальные уравнения 2 порядка; структура их общего решения;
- линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами в левой части и правой частью специального вида, нахождение их общего решения
- понятие нормальные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, структура их общего решения,
- методы исключения и Эйлера решения нормальных систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Изучив раздел 8, студент должен:

Знать: теорему существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения; методы решения дифференциальных уравнений 1 порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах; методы решения уравнений, допускающих понижение порядка; структура общего решения линейного дифференциального уравнения 2 порядка; метод множителей Лагранжа решения линейных дифференциальных уравнений; теорему Коши существования и единственности решения, метод исключения и метод Эйлера решения нормальных систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Уметь: определять порядок и тип дифференциального уравнения; решать дифференциальные уравнения: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах; определять линейную зависимость функций, вычислять определитель Вронского; находить общее решение линейного неоднородного уравнения 2 порядка; применять метод множителей Лагранжа решения ЛНДУ; применять методы исключения и Эйлера для решения нормальных систем ЛДУ с постоянными коэффициентами.

При изучении раздела 8 использовать: том 3, главу XXI – XXIII учебника «Вся высшая математика» (М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко, Е.В. Шишкин, В.И. Заляпин, С.К. Соболев).

Раздел 7. Ряды. Гармонический анализ.

Цель изучения – ознакомление с понятиями числовых и функциональных рядов и их применением.

Данный раздел включает в себя:

- числовые ряды; частичные суммы; сходимости и расходимость числовых рядов; необходимое условие сходимости числового ряда;
- достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: сравнения, Даламбера, Коши, интегральный Коши;
- знакопеременные ряды; абсолютная и условная сходимости;
- знакочередующиеся ряды; признак Лейбница;
- понятие функционального ряда; область сходимости; сумма функционального ряда;
- понятие равномерной сходимости функционального ряда на множестве; критерий Коши, свойства равномерно сходящихся функциональных рядов;
- степенные ряды; радиус и область сходимости; формулы Даламбера и Коши для нахождения радиуса сходимости;
- разложение функции в степенные ряды; теорема единственности; необходимое и достаточное условие разложимости функции в степенной ряд; разложение элементарных функций в ряд Тейлора;
- ряды Фурье; разложение функций в ряд Фурье вычислением коэффициентов методом Фурье; разложение по синусам и косинусам; свойства.

Изучив раздел 7, студент должен: Знать:

- понятие числового ряда, его частичных сумм, сходимости; необходимый признак сходимости числового ряда; достаточные признаки: сравнения, Даламбера, Коши, интегральный Коши; знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости; признак Лейбница;
- понятие функционального ряда, области его сходимости; степенные ряды, формулы для нахождения радиуса сходимости; разложение элементарных функций в ряд Тейлора; ряды Фурье, разложение функций в ряд Фурье. *Уметь:*
- исследовать числовой ряд на сходимости, применяя различные признаки сходимости; исследовать на сходимости знакопеременные ряды; применять признак Лейбница;
- находить область сходимости функционального ряда; разложить в ряд Тейлора элементарную функцию; разложить в ряд Фурье и указать область сходимости.

При изучении раздела 9 использовать: том 3, главу XVII – XX учебника «Вся высшая математика» (М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко, Е.В. Шишкин, В.И. Заляпин, С.К. Соболев).

Раздел 8. Элементы теории вероятностей и математической статистики.

Цель изучения – ознакомиться с основными понятиями, задачами и методами математической статистики и применением их к решению различных задач.

Данный раздел включает в себя:

- понятия опыт и событие. Вероятность события. Статистическое и классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Аксиоматическое определение вероятности. Теорема умножения и сложения вероятностей, формулы полной вероятности и Байеса;
- формула Бернулли. Интегральная теорема Муавра-Лапласа и условия её применимости. Свойства функции Лапласа и её график. Следствие из интегральной теоремы Муавра-Лапласа;
- понятие случайной величины. Дискретная случайная величина. Закон её распределения. Математическое ожидание и дисперсия дискретной и непрерывной случайной величины и их

свойства. Среднее квадратическое отклонение. Функция распределения случайной величины, её свойства и график;

- биномиальный и геометрический законы распределения, их числовые характеристики. Равномерный, показательный и нормальный законы распределения и их числовые характеристики;
- предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышева, Маркова;
- система случайных величин, закон её распределения. Функция распределения двумерной случайной величины и её свойства. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Корреляционный момент, коэффициент корреляции.

Изучив раздел 8, студент должен: Знать:

понятие вероятности события, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулы полной вероятности, Байеса и Бернулли, Пуассона и Муавра-Лапласа; понятие случайной величины: дискретной и непрерывной, числовые характеристики случайной величины, её функции распределения; понятие двумерной случайной величины, функции её распределения, числовых

характеристик, корреляционного момента, коэффициента корреляции. *Уметь:*

- находить вероятность событий с использованием основных теорем и формул; составлять ряд распределения или функцию распределения случайной величины, находить её основные числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение; использовать при решении задач свойства числовых характеристик случайной величины;
- обрабатывать статистические данные: оценивать параметры генеральной совокупности, проверять гипотезу о нормальности распределения генеральной совокупности, проверять наличие корреляционной зависимости между наблюдаемыми признаками генеральной совокупности, находить уравнение линейной регрессии измеряемых признаков.

При изучении раздела 8 использовать: том 5, главы XXXVII – XLIV учебника «Вся высшая математика» (М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко, Е.В. Шишкин, В.И. Заляпин, С.К. Соболев).

Вопросы к зачету (3 семестр):

1. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
2. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения.
3. Уравнения с разделяющимися переменными.
4. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка.
5. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.
6. Уравнение в полных дифференциалах.
7. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия.
8. Уравнения, допускающие понижение порядка.
9. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2, n-го порядков.
10. Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами.
11. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ.
12. Метод вариации произвольных постоянных. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой

13. частью специального вида.
14. Системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения. Метод исключения для решения нормальных систем дифференциальных уравнений.
15. Понятие ряда. Сумма ряда, сходящиеся ряды. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости рядов с положительными членами.
16. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: признак сравнения, предельный признак сравнения, признак Даламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Коши.
17. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Достаточное условие абсолютной сходимости. Теорема Лейбница. Приближенное вычисление суммы знакочередующегося ряда с требуемой точностью.
18. Понятие функционального ряда. Область сходимости. Сумма ряда.
19. Определение степенного ряда. Область сходимости степенного ряда.
20. Теорема Абеля.
21. Свойства степенных рядов.
22. Ряд Тейлора. Разложение функции в степенной ряд: понятие, единственность разложения, условия разложимости, разложение с использованием разложений в ряд Маклорена основных элементарных функций.
23. Приближенные вычисления значений выражений и определенных интегралов с помощью рядов, нахождение решения задачи Коши.
24. Определения тригонометрического ряда, тригонометрического ряда Фурье.
25. Разложение функции в тригонометрический ряд: понятие, условия разложимости (условия Дирихле), свойства суммы ряда.
26. Разложение четных и нечетных функций.
27. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений.
28. Численные методы решения дифференциальных уравнений
29. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
30. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события.
31. Действия над событиями. Алгебра событий.
32. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
33. Формула полной вероятности. Формула Бейеса.
34. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
35. Случайные величины, их виды.
36. Ряд распределения.
37. Функция распределения, ее свойства.
38. Плотность распределения, свойства.
39. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
40. Нормальный закон распределения случайной величины.
41. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин.
42. Понятие случайного процесса. Простейшая классификация.
43. Простейший или пуассоновский поток событий.
44. Марковский процесс с дискретным множеством состояний и дискретным временем.
45. Марковский процесс с дискретным множеством состояний и непрерывным временем.

46. Процессы гибели и размножения.
47. Задачи теории массового обслуживания.
48. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд.
Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения.
49. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности.
50. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия. Критерий Пирсона.
51. Корреляционный анализ. Эмпирический коэффициент корреляции. Нахождение уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

- для сдачи зачета обучающийся показывает высокий, средний или пороговый уровни сформированности компетенции ОПК-1; т.е. студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения задач;
- зачет не сдан, если результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения) для сдачи экзамена:

- на оценку «отлично» – студент должен показать высокий уровень сформированности компетенции ОПК-1: смотри «высокий уровень освоения компетенции» в таблице п. 3 данной программы; т.е. знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;
- на оценку «хорошо» – студент должен показать средний уровень сформированности компетенции ОПК-1: смотри «средний уровень освоения компетенции» в таблице п. 3 данной программы, т.е. знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;
- на оценку «удовлетворительно» – студент должен показать пороговый уровень сформированности компетенции ОПК-1: смотри «пороговый уровень освоения компетенции» в таблице п. 3 данной программы, т.е. знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;
- на оценку «неудовлетворительно» – студент не может показать уровни сформированности компетенции ОПК-1, перечисленные в таблице п. 3 данной программы, т.е. знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, обучающийся не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Примерные практические задания

Пример варианта заданий Контрольной работы №1

Линейная алгебра

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

$$\square \begin{matrix} 1 & 3 & \square & 3 & 8 & \square & 8 & 6 & \square \end{matrix}$$

$$A \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 2 \end{pmatrix}, B \begin{pmatrix} 7 \\ 5 \\ 7 \end{pmatrix}, C \begin{pmatrix} 3 \\ 9 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}$$

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

$$3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 3$$

$$2x_1 + x_2 + 3x_3 = 3$$

$$x_1 + 5x_2 + x_3 = 2$$

Векторная алгебра

Даны координаты вершин пирамиды $AA_1A_2A_3A_4$: $A_1(1;3;6)$, $A_2(2;2;1)$, $A_3(1;0;1)$, $A_4(4;6;3)$. Найти:

1) длину ребра AA_{12} ;

2) угол между ребрами AA_{12} и AA_{14} ;

3) угол между ребром AA_{14} и гранью AA_{123} ;

4) площадь грани AA_{123} ; 5) объем пирамиды.

Аналитическая геометрия. Кривые 2-го порядка

1. В треугольнике с вершинами $A(2,1)$, $B(5,3)$, $C(-6,5)$ найти длину высоты из вершины A .

2. Написать канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки $M(2,1,1)$ и $K(3,3,-1)$.

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

4. Доказать, что прямые параллельны: $x^2 + y^2 + z^2 = 0$

$$\frac{x^2 + y^2 + z^2 = 0}{x^2 + y^2 + z^2 = 0} \text{ и } \frac{x^2 + y^2 + z^2 = 0}{x^2 + y^2 + z^2 = 0}$$

$$3x^2 + y^2 + z^2 = 8$$

5. Найти угол между прямой, проходящей через точку $A(-1,0,-5)$ и точку $B(1,2,0)$, и плоскостью $x - 3y + z + 5 = 0$.

6. Определить тип и построить линию:

А) $x^2 + 9y^2 + 2x + 18y + 73 = 0$

Б) $2x^2 + 3y^2 + 4x + 6y + 7 = 0$

В) $y^2 + 4x + 2y + 3 = 0$

Предел и непрерывность ФОП

1) Найти пределы функций:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^3 + x^2 + 5}{3x^2 + x + 1}; \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 3x + 2}{x^2 + x + 2}; \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x+1} + 2}{\sqrt{x} + 2}; \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 + \cos 4x}{2x + \operatorname{tg} x};$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \sqrt{x^2 + 1} - 1; \lim_{x \rightarrow 0} \frac{22x^2 - 11x}{x};$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 4x)^{31x^{-7}}; \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(e^{13x} - 21x)}{x}$$

2) Исследовать на непрерывность, найти точки разрыва, сделать чертеж:

$$y = \sqrt{x^2 + 4}, x \in [1, 4]$$

$$y = 4^{3x}; y = \sqrt{x^2 + 2}, x \in [1, 2]$$

$$y = \sqrt{2x}, x \in [1, 4]$$

Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1) Найти производные функций:

$$y = e^{\arctg 3x} \sqrt{x} \sin^2 3x; y = \sqrt{-2x^2 + 1} \cdot 3^{\arctg 5}; y = (4x^5)^{5x^2}; y_2 = x^3 + 10yx = 0.$$

2) Найти дифференциал функции: $x^4 + 5x$.

$$y = \ln \operatorname{tg} \frac{1}{2} \arcsin \frac{1}{2}$$

3. Найти производные первого и второго порядков:

$$y = \arcsin t,$$

$$y = \ln(1 + t^2).$$

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = 2x^2 + 6x + 3 \sqrt{x + 3}$ на отрезке $[-4; 2]$.

5. Найти интервалы возрастания, убывания, экстремум функции

$$y = \frac{2x^2}{x^3 + 1}$$

6. Найти асимптоты графика функции $x^3 y = x^2 + 1$.

7. Найти интервалы выпуклости, точки перегиба графика функции $y = x e^{x^2}$

8. Провести полное исследование функции и построить график x_2

$$y = 1 - x_2.$$

Пример варианта Контрольной работы №2

Интегральное исчисление ФОП

1. Найти неопределённые интегралы:

а) $\int \frac{x^2 - 5x + \sqrt{x} + 2}{x^2} dx$, б) $\int \sin(3x-1) dx$, в) $\int \frac{5x^2 - 2}{x^2 - 4x - 5} dx$, г) $\int \frac{3x^4}{x^2 - 6x + 13} dx$,
 д) $\int x \sin(2x) dx$, е) $\int x \arcsin x dx$, ж) $\int \frac{x^2 - 1}{x^3 - 1} dx$, з) $\int \frac{\cos x + 1}{\sin x + \cos x - 2} dx$.

2. Найти определённые интегралы:

а) $\int_0^{\pi/2} \sin x \cos x dx$, б) $\int_1^e \ln dx$, в) $\int_0^{\pi/4} \cos x (1 - \cos x) dx$,
 г) $\int_0^1 x dx$.

3. Найти несобственные интегралы:

а) $\int_0^1 \frac{1}{x} dx$, б) $\int_1^{\infty} \frac{1}{x^2} dx$.

4. Найти площадь области, заданной линиями в декартовой системе координат:

$y = x^2 + 1, y = 2x + 2.$

5. Найти длину кривой, заданной уравнениями:

а) $y = \ln x, \sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{15}$, б) $y = \int_0^t (2 \cos t - \cos 2t) dt, 0 \leq t \leq \pi.$

6. Найти объём тела образованного вращением области $y = x^3, y = \sqrt{x}$ вокруг оси OX .

7. Найти криволинейные интегралы по кривым L , заданным в декартовых или полярных координатах:

а) $\int_L y dl$, $L: y = x^3, 0 \leq x \leq 1$, б) $\int_L z dl$, $L: x = t \cos t, y = t \sin t, z = t, 0 \leq t \leq 2$,

в) $\int_L \sqrt{x^2 + y^2} dl$, $L: r = a \cos \varphi, 0 \leq \varphi \leq \pi$.

Функции нескольких переменных

1. Найти и построить область определения $\sqrt{\ln(x^2y)}$ функции $z = \sqrt{\ln(x^2y)}$.
2. Найти частные производные функции $z = \frac{y}{x^{\arctg y}}$.
3. Найти производную сложной функции $z = x^2y + y^2x$, где $x = u \cos v$; $y = u \sin v$.
4. Найти производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ неявной функции $e^z = x^2 y \sin xyz = 0$.
5. Найти экстремум функции двух переменных $z = 4(x + y) + x^2 + y^2$.

Элементы теории функций комплексного переменного

1. Выполнить действия в алгебраической форме.

1). $(5 - 3i) + (2 + 7i)$, 2). $\frac{4 - 3i}{3 + 4i}$, 3). $\frac{(2 - 3i) + i^{10}}{3 + 5i}$.

2. Выполнить действия в тригонометрической форме.

$$(3(\cos 12^\circ + i \sin 12^\circ))^{12}$$

3. Изобразить комплексные числа на плоскости и записать их в тригонометрической форме. 1). bi ,

2). $\sqrt{7}$, 3). $1 + i$, 4). $\sqrt{3} - i$, 5). $7 - 4i$.

4. Найти все значения $\sqrt[3]{\sqrt{3} + i}$ и изобразить их на комплексной плоскости.

5. Решить уравнения

а) $3z^2 + 7z + 2 = 0$, б) $z^2 + 6z + 25 = 0$, в) $2z^2 + 6z + 15 = 0$.

6. Найти все комплексные числа, удовлетворяющие заданным условиям $z^2 + z^3 = z^2$. Найденные числа записать в тригонометрической и показательной формах.

Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Найти общий интеграл или общее решение дифференциального уравнения первого порядка (в примерах г), д) решить задачу Коши):

а) $\sqrt{x^2 + y^2} y' = xy^2 - x$, б) $20x dx + 3y dy + 3x^2 y dy + 5xy^2 dx$, в) $y' = \frac{y^2 - x^2}{x^2 + y^2}$, г) $x^2 + 2xy + 6xy^2 = 0$, а) $4x$

г) $y' = y \cos x + \sin 2x$, д) $xy' = y - xy^2$, е) $\frac{y}{x^2} dx + \frac{xy - 1}{x} dy = 0$, у(0) = 1, д) $y(1) = 1$

2. Найти общее решение дифференциального уравнения:

а) $y' = x \ln x + y$, б) $(1 - x^2)y' = 2xy - 12x^2$

3. Найти общее решение дифференциального уравнения (в примере д) решить задачу Коши):

а) $y' = 4y - 5y^2 + 6x^2 + 2x$, б) $y' = 2y + 3y^2 + (8x + 6)e^x$,

в) $y' = 4y + 4y e^{2x} (\cos x + 3 \sin x)$, г) $y' = 64y - 128 \cos 8x + 64e^{8x}$.

Ряды

$$\sum_{n=0}^{\infty} 1$$

$$\sum_{n=0}^{\infty} n^2$$

1. Доказать сходимость и найти сумму ряда $\sum_{n=0}^{\infty} n^2$.

2. Исследовать на сходимость ряды:

а) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{\sin n^2}}$, б) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}} \sin \frac{1}{n}$, в) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n!}{((23nn)!)!}$, г)

д) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n!}{\sqrt{34nn} + 21}$

д) $\sum_{n=0}^{\infty} (3n + 1) \ln(n + 5)$.

3. Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость:

а) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sqrt{n}}{\sin nnn}$, б) $\sum_{n=0}^{\infty} n \ln((n+1) - n)$, в) $\sum_{n=0}^{\infty} (n+1) 3^n (n+2) 2^n$.

$$\sum_{n=1}^{\infty} (\frac{1}{2})^n$$

□

4. Найти сумму ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{(2n-1)!}$ с точностью до 0.001.

5. Найти область сходимости степенного ряда: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x^2-1)^n}{\sqrt{32n}}$, б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n (x^n - 3)^{2n}}{2^n n}$

6. Вычислить интеграл с точностью до 0.001: а) $\int_{0.5}^{n+1} \sqrt{x} dx$ б) $\int_0^{0.2} \sin(25x^2) dx$

8. Найти приближённо решение задачи Коши в виде отрезка ряда Тейлора по степеням x с четырьмя ненулевыми коэффициентами: $y'' + x^2 y = 0$, $y(0) = 0, y'(0) = 1$

Теория вероятностей и математическая статистика

- Опыт – извлечение детали из ящика, в котором находятся изделия трех сортов. События: А – «извлечена деталь первого сорта»; В — «извлечена деталь второго сорта»; С – «извлечена деталь третьего сорта». Что представляют собой события $A \cap B, A \cap C, AC, AB \cap C$?
- Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,001. Найти вероятность попадания в цель двух и более пуль, если число выстрелов равно 5000.
- Вероятность изготовления изделия, отвечающего стандарту при данной технологии равна 0,8. Найти вероятность того, что из 200 изделий стандартными будут: а) ровно 150, б) от 140 до 155, в) не меньше 165.
- Три автомобиля направлены на перевозку груза. Вероятность исправного состояния первого из них равна 0,7, второго — 0,8, третьего — 0,5. Найти вероятность того, что ровно два автомобиля пригодны к эксплуатации.
- Независимые опыты продолжаются до первого положительного исхода, после чего прекращаются. Найти ряд распределения числа опытов, если вероятность положительного исхода при каждом опыте равна 0.6 .
- Задан ряд распределения случайной величины X. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Построить функцию распределения.

X	4	6	10	12
P	0.3	0.2	0.2	0.3

7. Для непрерывной случайной величины задана функция распределения $F(x)$. Требуется найти плотность распределения $f(x)$, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение. Вычислить вероятность того, что отклонение случайной величины от её математического ожидания будет не более среднего квадратического отклонения. Построить график функций.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , x < 0 \\ \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cos 2x & , 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1 & , x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

8. Закон распределения системы дискретных случайных величин (X, Y) задан таблицей. Найти коэффициент корреляции r_{xy} и вероятность попадания случайной величины (X, Y) в область D .

$Y \backslash X$	0	2	4	6
0	0.05	0.03	0.06	0.05
2	0.07	0.10	0.20	0.06
4	0.08	0.07	0.09	0.14

$$D = \{0 \leq x \leq 4; 1 \leq y \leq 4\}$$

1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1 – способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики		

<p>Знать</p>	<p>- основные положения теории пределов и не-прерывных функций, графики основных элементарных функций и их свойства,</p> <p>- основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций,</p> <p>- основные положения линейной алгебры и аналитической геометрии, матрицы и определители, линейные алгебраические уравнения и их системы,</p> <p>- основные понятия теории вероятностей и математической статистики</p>	<p style="text-align: center;">Теоретические вопросы для экзамена</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами. 2. Определители квадратных матриц. Свойства определителей. 3. Обратная матрица. 4. Ранг матрицы. 5. Система n линейных уравнений с n переменными. Метод обратной матрицы и формулы Крамера. 6. Система n линейных уравнений с n переменными. Метод Гаусса. 7. Система m линейных уравнений с n переменными. 8. Система линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. 9. Скалярное произведение векторов и его свойства. 10. Векторное произведение векторов и его свойства. 11. Смешанное произведение векторов. 12. n-мерный вектор и векторное пространство. 13. Размерность и базис векторного пространства. 14. Арифметические операции над комплексными числами. Комплексная плоскость. 15. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. 16. Булева алгебра: множества, отображения, алгебра множеств. 17. Уравнения прямой на плоскости. 18. Уравнения плоскости в пространстве. 19. Уравнения прямой в пространстве. 20. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Угол между ними. Расстояние от точки до прямой, плоскости. Точка пересечения прямой и плоскости. 21. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения. 22. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики. 23. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы. 24. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций. 25. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. 26. Замечательные пределы. 27. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов. 28. Понятие комплексного числа. Действия над комплексными числами. Решение алгебраических уравнений во множестве комплексных чисел. Основная теорема алгебры многочленов. 29. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация. 30. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке. 31. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. 32. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке. 33. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций. 34. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. 35. Производные высших порядков. 36. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала.
--------------	--	--

Основные теоремы о дифференциалах.

Структурный элемент компетенции

Планируемые результаты обучения

Оценочные средства

37. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
38. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши.
39. Правило Лопиталя.
40. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.
41. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
42. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.
43. Асимптоты графика функции.
44. Определение функции нескольких переменных. Область определения. Замкнутые и открытые области. Способы задания.
45. Частные производные функции нескольких переменных, их геометрический смысл.
46. Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.
47. Производная сложной функции нескольких переменных. Полная производная.
48. Дифференцирование неявной функции нескольких переменных.
49. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.
50. Условный экстремум функции двух переменных.
51. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в ограниченной замкнутой области.
52. *Неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.*
53. *Интегрирование рациональных функций.*
54. *Интегрирование тригонометрических функций.*
55. *Интегрирование иррациональных функций.*
56. *Определенный интеграл как предел интегральной суммы.*
57. *Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.*
58. *Вычисления определенного интеграла.*
59. *Несобственные интегралы.*
60. *Геометрические приложения определенного интеграла.*
61. *Приближенное вычисление определенного интеграла.*
62. Задачи, приводящие к кратным и криволинейным интегралам. Вычисление массы неоднородного тела, центра масс, момента инерции.
63. Криволинейный интеграл, его геометрический смысл и вычисление в декартовых и полярных координатах.
64. Двойной интеграл, его геометрический смысл и вычисление в декартовых и полярных координатах.
65. Тройной интеграл и его вычисление в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Поверхностный интеграл.
66. *Плоские линии и кривые. Способы задания, гладкие и регулярные кривые, касательная, нормаль, длина дуги кривой.*

<p>Уметь</p>	<p>□ решать задачи по изучаемым теоретически разделам; □ обсуждать способы эффективного решения алгебраических уравнений и их систем; применять дифференциальное исчисление к исследованию функций</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена и зачета:</p> <p>1. Вычислите пределы: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x - x^4}{3x - \arcsin 2x} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2x} - 1}{\sqrt{5}}$ а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^4}{\cos 3x}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{dx}{\cos 3x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 3x}{3x}$</p> <p>2. Найдите dy для функций: а) $y = e^{4x}$; б) $y = \ln \sin 2t$.</p> <p>3. Вычислить: а) $\sqrt[3]{3i}$; б) i^{28}.</p> <p>4. Найти неопределённый интеграл: а) $\int \sin 3x \cos 5x dx$, б) $\int (x^2 - \sin x) dx$, в) $\int (2x^5)^{1/2} e^x dx$.</p>
--------------	--	---

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>5. Вычислить определенный интеграл $\int_1^5 \frac{\sqrt{x}}{2x} dx$.</p> <p>6. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 4x \arcsin x dx$.</p> <p>7. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x = 4$, $y = 4x$.</p> <p>8. Изменить порядок интегрирования $\int_0^1 \int_{\sqrt{y}}^1 f(x,y) dx dy$ в $\int_{\sqrt{0}}^1 \int_0^y f(x,y) dy dx$.</p> <p>9. Вычислить $\iint_D \frac{x^2 + y^2}{\sqrt{x^2 + y^2}} dx dy$, $D: x^2 + y^2 \leq 1, x \geq 0, y \geq 0$.</p> <p>10. Найти и построить область определения функции $u = 9x^2 - y^2 - \sqrt{(x-y)^3}$.</p> <p>11. Найти полный дифференциал функции: $z = x^3 \ln y - \sin 2xy$.</p> <p>12. Найти частные производные первого порядка функции: $z = 5x^2 y^3 - \ln(x - 4y)$.</p> <p>13. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $\sqrt{z} = x^2 + y^2$ в точке (3, 4, 5).</p>

		<p>14. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 - 2xy + 4y^3$</p> $x_1 = x_2 = x_3 = 36$ <p>15. Уметь решить систему $x_1 + x_2 + x_3 = 13$</p> $2x_1 + x_2 + x_3 = 7$
Владет	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками использования математических понятий и методов (изучаемых разделов математики) при решении прикладных задач; - навыками обобщения результатов решения, результатов обработки статистического эксперимента; - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов 	<p style="text-align: center;">Примерные прикладные задачи и задания</p> <p>Задача 1. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением $s = -t^3 + 2t^2 + 3$, где s — путь в м, а t — время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени $t = 4$ с.</p> <p>Задание 2. Составьте алгоритм решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.</p>
<p>ОПК-2 - способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p>		

Знать	<p>- основные понятия и методы математического анализа: теории пределов и непрерывных функций, дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных,</p> <p>- основные понятия линейной алгебры; систем линейных уравнений;</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Формулировки основных теорем (свойств, признаков изучаемых понятий, необходимые и достаточные условия) в изучаемых разделах курса. 2. Методы раскрытия неопределенностей, выяснения непрерывности функции одной переменной. 3. Алгоритм приближенного вычисления функции с помощью дифференциала; написания уравнения касательной прямой (плоскости). 4. Алгоритм полного исследования функции. 5. Методы выяснения классов интегрируемых функций, а также методы непосредственного интегрирования и интегрирования основных классов функций. 6. Способы выяснения сходимости несобственных интегралов.
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>аналитической геометрии,</p> <p>- основные понятия и методы теории вероятностей и статистического анализа результатов эксперимента</p>	<ol style="list-style-type: none"> 7. Общую схему построения кратных интегралов и сведения их к повторным. 8. Общую схему нахождения решения систем линейных алгебраических уравнений.
Уметь	<p>- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания и методов математического анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач</p>	<p>Примерные практические задания и задачи</p> <p>Задание 1. Составьте алгоритм решения задачи.</p> <p>Задание 2. Вычислите приближенно $y = x^{\sqrt[5]{2}}$ при $x = 1,03$. Задача 3. Вычислите предел по правилу Лопиталю $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin_2 \sqrt{2x^4 - 4x^2}}{x^2}$</p> <p>Задание 4. Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной.</p> <p>Задача 5. Исследовать функцию и построить её график: $y = \sqrt[12]{x^2 - 4}$</p> <p>Задача 6. Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат?</p> <p>Задание 7. Укажите верное утверждение о функции двух переменных:</p> <ol style="list-style-type: none"> а). градиент перпендикулярен касательной плоскости; б). градиент является производной по направлению; в). градиент является касательной к линии уровня; г). градиент определяет направление максимальной скорости изменения функции.

<p>Владеть</p>	<p>- навыками использования логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь на русском языке, готовить и редактировать технические тексты с математической символикой или формулами, публично представлять собственные и известные научные результаты, вести дискуссии;</p> <p>- навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности</p>	<p>Примерные практические задания Задание</p> <p>1. Поразмышляйте:</p> <p>1) Верно ли, что сумма, разность и произведение двух четных функций есть четная функция?</p> <p>2) Какой, в смысле четности, будет функция, равная произведению (сумме) двух нечетных функций?</p> <p>3) Существуют ли функции, обратные самим себе (при доказательстве вспомните предложение о графиках обратных функций)? 4) Может ли четная функция быть строго монотонной?</p> <p>Задание 2. Систематизируйте и обобщите все ключевые понятия и приемы решения типовых задач по теме «Производная» и «Применение производной при исследовании функций». Результат оформите в виде таблицы.</p> <p>Задание 3. Снимите видеоролик на тему «Я научу вас решать задачи по теме...». Примерный список тем:</p> <p>1) Действия над комплексными числами в разной форме.</p> <p>2) Вычисление пределов функции одной переменной.</p> <p>3) Решение задач на исследование непрерывности функции и характеристике точек её разрыва и т.д.</p>
----------------	---	--

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «математика»

а) основная литература:

1. Владимирский Б.М. Математика. Общий курс [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - СПб.: Издательство "Лань", 2008.– Режим.доступа: [http:// portal magtu.ru](http://portal.magtu.ru), электронная библиотечная система «Лань».- Загл. с экрана. ISBN: 978-5-8114-0445-2.
2. Самарин Ю.П. Высшая математика [Электронный ресурс]: Учебное пособие. – СПб.: Издательство "Лань", 2008.– Режим.доступа: [http:// portal magtu.ru](http://portal.magtu.ru), электронная библиотечная система «Лань».- Загл. с экрана. ISBN 5-217-03354-1.

б) дополнительная литература:

1. Вдовин, А.Ю. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Текст]: Учебное пособие / А. Ю. Вдовин, Л.В. Михалёва, В. М. Мухина и др. - СПб.: Издательство «Лань», 2009. – 192 с. ISBN: 9785811408603
2. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. (В 2-х частях) [Текст] / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - М.: Высшая школа, 2009. ISBN: 978-5-488-02201-0
3. Журбенко, Л.Н. Математика [Текст]: Учебное пособие для втузов/ Журбенко Л.Н., Никонова Г.А. и др. - М.: Инфра-М, 2009. ISBN: 9785160026732.
4. Петрушко И.М. Курс высшей математики. Теория вероятностей. Лекции и практикум [Текст]: Учебное пособие / И.М. Петрушко и др. - СПб.: Издательство "Лань", 2008. – 278 с. ISBN: 978-58114-0728-6.
5. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления [Текст]: Учебное пособие для втузов / Н.С. Пискунов. - В 2-х томах.- М.: Издательство "Интеграл-Пресс", 2007. ISBN 5-86457020-6
6. Туганбаев А.А. Основы высшей математики [Электронный ресурс]: Учебное пособие.- СПб.: Изд-во «Лань», 2011. – Режим. доступа: [http:// portal magtu.ru](http://portal.magtu.ru), электронная библиотечная система «Лань».-Загл. с экрана. ISBN: 978-5-8114-1189-4

7. Туганбаев А.А., Крупин В.Г. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: Учебное пособие.- СПб.: Изд-во «Лань», 2011. – Режим. доступа: [http// portal.mgtu.ru](http://portal.mgtu.ru), электронная библиотечная система «Лань».-Загл. с экрана. ISBN: 978-5-8114-1079-8
8. Шолохович, Ф.А. Высшая математика в кратком изложении [Текст]: учеб. для гуманитар. и социал.-экон. спец. / Ф.А. Шолохович.- Екатеринбург: Уральское издательство, 2006.-344. ISBN 593667481.
9. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа [Электронный ресурс]: Учебное пособие в 2-х томах/ Г.М. Фихтенгольц.- СПб.: Издательство "Лань", 2008. – Режим. доступа: [http// portal.mgtu.ru](http://portal.mgtu.ru), электронная библиотечная система «Лань».-Загл. с экрана. ISBN: 5811401906.

в) методические указания:

1. Абрамова, И.М. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии: Методические указания для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2008. – 16 с.
2. Акманова, З.С. Неопределенный интеграл: Тетрадь-конспект – МГТУ, 2008. – 23 с.
3. Вахрушева, И.А. Кривые и поверхности 2 порядка. Полярная система координат. Практикум. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009. – 19 с.
4. Горячева, Н.А. Теория функций комплексного переменного: Методические указания и варианты индивидуальных заданий для студентов всех специальностей.-Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 28 с.
5. Грачева, Л.А. Определенный интеграл: методич. указания для студентов.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010.- 12 с.
6. Грачева, Л.А. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010.- 63 с.
7. Гугина, Е.М. Лабораторный практикум по статистике с применением EXCEL: Метод.указ. для лабор. работ по математической статистике.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009.- 40 с.
8. Изосов, А.В. Гармонический анализ: Методические указания и варианты заданий для самостоятельной работы и контроля знаний студентов. – МГТУ, 2009. – 24 с.
9. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 25 с.
10. Маяченко, Е.П. Производная и дифференциал функции. Практикум.-Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 38 с.
11. Маяченко, Е.П. Исследование функций и построение графиков. Практикум.-Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011.- 20 с.
12. Савушкина, Н.Ф. Комбинаторика. Событие и вероятность. Часть I: Комбинаторика. Алгебра событий: Метод. указания по дисциплине «Математика» для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2007. - 17 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1) электронные (мультимедийные) учебные пособия:

1. Акманова, З. С. Техника дифференцирования: практикум по дисциплине "Математика" [Электронный ресурс]: учебное электронное издание / З.С. Акманова, Г.Ф. Бачурин.-

- Магнитогорский гос. техн. ун-т им. Г.И.Носова. – Электрон. текстовые данные. - Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2010.- Режим доступа: http://www.portal_magtu.ru/ .- Загл. с экрана.
2. Акманова, З.С. Теория вероятностей и математическая статистика: электронное учебное пособие [Электронный ресурс] / З.С. Акманова, А.С. Файнштейн. - Магнитогорский гос. техн. ун-т им. Г.И.Носова. – Электрон. текстовые данные. - Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2006. - Режим доступа: http://www.portal_magtu.ru/ .- Загл. с экрана.
 3. Бондаренко, Т.А. Основы непрерывной математической подготовки студентов заочного факультета технических специальностей. Модуль 4. Числовые множества и числовые функции: учеб.пособ. для студентов всех технических направлений [Электронный ресурс] / Т.А. Бондаренко, Е.Ю. Хамутских, Н.В. Чурсина и др. - Магнитогорский гос. техн. ун-т им. Г.И.Носова. – Электрон. текстовые данные. - Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2011. - Режим доступа: http://www.portal_magtu.ru/ .- Загл. с экрана.
 4. Бондаренко, Т.А. Основы непрерывной математической подготовки студентов заочного факультета технических специальностей. Модуль 5. Предел функции: учеб.пособ. для студентов всех технических направлений [Электронный ресурс] / Т.А. Бондаренко, Е.Ю. Хамутских, М.В. Быкова и др. - Магнитогорский гос. техн. ун-т им. Г.И.Носова. – Электрон. текстовые данные. - Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2011. - Режим доступа: http://www.portal_magtu.ru/ .- Загл. с экрана.
 5. Бондаренко, Т.А. Основы непрерывной математической подготовки студентов заочного факультета технических специальностей. Модуль 6. Производная и дифференциал функции одной переменной: электронное учеб.-методическое пособие для студентов всех технических направлений [Электронный ресурс] / Т.А. Бондаренко, Е.Ю. Хамутских, Н.В. Чурсина и др.- Магнитогорский гос. техн. ун-т им. Г.И.Носова. – Электрон. текстовые данные. - Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2012.- Режим доступа: http://www.portal_magtu.ru/ .- Загл. с экрана.
 6. Бондаренко, Т.А. Основы непрерывной математической подготовки студентов заочного факультета технических специальностей. Модуль 7. Основные теоремы дифференциального исчисления и исследование функции: электронное учеб.-методическое пособие для студентов всех технических направлений [Электронный ресурс] / Т.А. Бондаренко, Е.Ю. Хамутских, Н.В. Чурсина и др. .- Магнитогорский гос. техн. ун-т им. Г.И.Носова. – Электрон. текстовые данные. - Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2012.- Режим доступа: http://www.portal_magtu.ru/ .- Загл. с экрана.
 7. Быкова, М.В. Основы непрерывной математической подготовки студентов заочного факультета технических специальностей. Модуль 1. Элементы линейной алгебры: учеб.пособ. для студентов всех технических направлений [Электронный ресурс] / М.В. Быкова, Е.В. Кобелькова, Н.А. Лосева и др.- Магнитогорский гос. техн. ун-т им. Г.И.Носова. – Электрон. текстовые данные. - Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2011. - Режим доступа: http://www.portal_magtu.ru/ .- Загл. с экрана.
 8. Вахрушева, И.А. Сборник индивидуальных заданий по математике: учебное пособие [Электронный ресурс] / И.А. Вахрушева, Е.М. Гугина, Е.И. Захаркина, И.В.Максименко. - Магнитогорский гос. техн. ун-т им. Г.И.Носова. – Электрон. текстовые данные. - Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2012. - Режим доступа: http://www.portal_magtu.ru/ .- Загл. с экрана.
 9. Быкова, М.В. Числовые ряды: учеб. пособие [Электронный ресурс] / М.В. Быкова, Е.В. Кобелькова, Н.А. Лосева. - Магнитогорский гос. техн. ун-т им. Г.И.Носова. – Электрон. текстовые данные. -

Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2013.- Режим доступа: http://www.portal_magtu.ru/ .- Загл. с экрана.

10. Быкова, М.В. Функциональные ряды: учеб. пособие [Электронный ресурс] / М.В. Быкова, Е.В. Кобелькова, Н.А. Лосева. - Магнитогорский гос. техн. ун-т им. Г.И.Носова. – Электрон. текстовые данные. - Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2013.- Режим доступа: http://www.portal_magtu.ru/ .- Загл. с экрана.
11. Изосов, А.В. Основы математического анализа: учеб. пособие. Часть 2. Интегральное исчисление функции одной переменной. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных [Электронный ресурс] / А.В. Изосов, Л.А. Изосова, Л.А. Грачева. - Магнитогорский гос. техн. ун-т им. Г.И.Носова. – Электрон. текстовые данные. - Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2013. Режим доступа: http://www.portal_magtu.ru/ .- Загл. с экрана.
12. Изосов, А.В. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций и практикум с лабораторными работами: учеб. пособие [Электронный ресурс] / А.В. Изосов, Л.А. Изосова, Л.А. Грачева, Е.М.Гугина. - Магнитогорский гос. техн. ун-т им. Г.И.Носова. – Электрон. текстовые данные. - Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2013.- Режим доступа: http://www.portal_magtu.ru/ .- Загл. с экрана.
13. Гугина, Е.М. Основы непрерывной математической подготовки студентов заочного факультета технических специальностей. Модуль 2. Элементы векторной алгебры: учеб.пособ. для студентов всех технических направлений [Электронный ресурс] / Е.М. Гугина, З.С. Акманова, Н.А.Лосева и др.- Магнитогорский гос. техн. ун-т им. Г.И.Носова. – Электрон. текстовые данные. - Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2011.- Режим доступа: http://www.portal_magtu.ru/ .- Загл. с экрана.
14. Гугина, Е.М. Основы непрерывной математической подготовки студентов заочного факультета технических специальностей. Модуль 3. Элементы аналитической геометрии: учеб.пособ. для студентов всех технических направлений [Электронный ресурс] / Е.М. Гугина, З.С. Акманова, М.В. Быкова и др. - Магнитогорский гос. техн. ун-т им. Г.И.Носова. – Электрон. текстовые данные. - Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2011.- Режим доступа: http://www.portal_magtu.ru/ .- Загл. с экрана.
15. Терентьев, А. Г. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] / А.Г. Терентьев. - Магнитогорский гос. техн. Ун-т им. Г.И.Носова. – Электрон. Текстовые данные. - Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2008. Режим доступа: http://www.portal_magtu.ru/ .- Загл. с экрана.
16. Терентьев, А. Г. Ряды. Ряды Фурье: учебное пособие [Электронный ресурс] / А.Г. Терентьев, Н.А.Квасова. - Магнитогорский гос. техн. ун-т им. Г.И.Носова. – Электрон. текстовые данные. - Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2012.- Режим доступа: http://www.portal_magtu.ru/ .- Загл. с экрана.
17. Пузанкова, Е.А. Дифференциальные уравнения: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е.А. Пузанкова, А.Г.Терентьев. - Магнитогорский гос. техн. ун-т им. Г.И.Носова. – Электрон. текстовые данные. - Магнитогорск: МГТУ им. Г.И.Носова, 2013.- Режим доступа: http://www.portal_magtu.ru/ .- Загл. с экрана.

2) учебные компьютерные программы (Excel, Statistica, Mathcad);

3) информационные сети Интернет:

1. Российская Государственная библиотека URL:<http://www.rsl.ru/>.
2. Российская национальная библиотека URL: <http://www.nlr.ru/>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://www.gpntb.ru/>.
4. 4.Public.Ru - публичная интернет-библиотека URL:<http://www.public.ru/>.
5. Lib.students.ru - Студенческая библиотека lib.students.ru URL: <http://www.lib.students.ru>.
6. Научная библиотека Санкт-Петербургского Государственного Университета URL: <http://www.lib.spbpu.ru/>.
7. Система «Интернет-тренажеры в сфере образования» на сайте www.i-exam.ru.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «математика»

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория 2112	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс ауд. 372	Персональные компьютеры с пакетом MSOffice и выходом в Интернет
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета