

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
 (ВлГУ)



Проректор
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 02 » 10

2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Математика»

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки «Электроснабжение»

Уровень высшего образования Бакалавриат

Форма обучения заочная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	4 / 144	10	8	-	99	экзамен (27)
2	3 / 108	10	8	-	90	зачёт
Итого	7 / 252	20	16	-	189	зачёт, экзамен (27)

Владимир 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Математика» являются:

1. Формирование навыков логического мышления.
2. Формирование практических навыков использования математических методов и формул.
3. Ознакомление с основами теоретических знаний по классическим разделам математики.
4. Подготовка в области построения и использования различных математических моделей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Математика» относится к базовой части ОПОП подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника».

Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина «Математика» основывается на знании курса элементарной математики. Полученные знания могут быть использованы во всех без исключения дисциплинах вариативной части программы, а также в дисциплинах базовой части программы.

Усвоение дисциплины «Математика» обучающимися позволит им

- применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности;
- строить математические модели объектов профессиональной деятельности;
- использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК)**:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК)**:

- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:

- 1) Знать: основы линейной алгебры и аналитической геометрии, матричного исчисления, векторного исчисления, дифференциального исчисления функций одной переменной, а также функций многих переменных, основы интегрального исчисления функций одной переменной, а также функций многих переменных, дифференциальных уравнений, теории рядов. (ОК-7, ОПК-2)
- 2) Уметь: применять теоретические знания при решении математических задач; проводить анализ и обработку экспериментальных данных. (ОК-7, ОПК-2)
- 3) Владеть: основными приемами решения математических задач. (ОПК-2)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР			
1	1.1	1		2				5				
2	1.2								5			
3	1.3-1.4					2			5		1 / 50	
4	2.1-2.3								5			
5	2.4								5			
6	3.1				2				5			
7	3.2-3.3								5			
8	3.4-3.5								5			
9	4.1-4.2				2				5		1 / 50	
10	4.3-4.4					2			5		1 / 50	
11	4.5-4.7								5			
12	5.1-5.2				2				5		1 / 50	
13	5.3-5.4								5			
14	5.5-5.6					2			5		1 / 50	
15	6.1-6.2				2				7			
16	6.3-6.4								7			
17	6.5					2			7		1 / 50	
18	6.6								8			
Всего за 1 семестр				10	8			99		6 / 33	экзамен (27)	
19	7.1	2		2				5				
20	7.2								5			
21	7.3					2			5		1 / 50	
22	7.4								5			
23	7.5								5			
24	8.1				2				5			
25	8.2								5			
26	8.3								5			
27	8.4				2				5		1 / 50	
28	8.5					2			5		1 / 50	
29	8.6								5			
30	9.1				2				5		1 / 50	
31	9.2								5			
32	9.3					2			5		1 / 50	
33	9.4				2				5			
34	9.5								5			
35	9.6					2			5		1 / 50	
36	9.7								5			
Всего за 2 семестр				10	8			90		6 / 33	зачёт	
Всего за курс				20	16			189		12 / 33	экзамен (27)	

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ КУРС

I семестр.

Тема 1. Линейная алгебра.

- 1.1 Определители, их свойства и вычисление.
- 1.2 Матрицы и действия над ними. Матричные уравнения.
- 1.3 Системы линейных алгебраических уравнений. Однородные системы.
- 1.4 Методы Гаусса, Крамера и обратной матрицы.

Тема 2. Векторная алгебра.

- 2.1 Векторы и действия над ними. Векторное пространство R^3 .
- 2.2 Разложение по базису и координаты вектора.
- 2.3 Системы координат на плоскости и в пространстве. Ортогональные базисы.
- 2.4 Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов в R^3 .

Тема 3. Аналитическая геометрия.

- 3.1 Декартовы и полярные координаты. Множества и линии на плоскости.
- 3.2 Прямая на плоскости, различные способы ее задания. Угол между прямыми, взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой.
- 3.3 Плоскость в пространстве, различные уравнения плоскости.
- 3.4 Прямая в пространстве, ее уравнения.
- 3.5 Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

Тема 4. Введение в математический анализ.

- 4.1 Действительные числа. Комплексные числа и операции над ними.
- 4.2 Множества и логическая символика. Понятие об отображении множеств.
- 4.3 Элементарные функции. Обратная функция.
- 4.4 Предел числовой последовательности. Число « e ». Натуральные логарифмы.
- 4.5 Предел функции, основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.
- 4.6 Сравнение бесконечно малых функций. Вычисление пределов.
- 4.7 Непрерывность функции в точке и на множестве, классификация точек разрыва.

Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной независимой переменной.

- 5.1 Определение дифференцируемости функции в точке, производной и дифференциала, правила дифференцирования. «Табличные» производные.
- 5.2 Геометрический смысл производной и дифференциала. Уравнения касательной и нормали к графику функции в данной точке.
- 5.3 Дифференцирование сложной функции, обратной функции.
- 5.4 Неявные и параметрически заданные функции.
- 5.5 Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши.
- 5.6 Производные и дифференциалы высших порядков.

Тема 6. Приложения производной.

- 6.1 Исследование функций с помощью производных. Монотонность, экстремумы функции; интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции.
- 6.2 Асимптоты кривой.
- 6.3 Общая схема исследования и построения графика функции.
- 6.4 Дифференциал, его свойства и приближенные вычисления с помощью дифференциала.
- 6.5 Касательная и нормаль к кривой.
- 6.6 Физические приложения производной.

II семестр.

Тема 7. Функции многих переменных. Дифференциальное исчисление.

- 7.1 Общие понятия и терминология. Топология в R^2 и R^3 . Пределы и непрерывность.
- 7.3 Частные производные и полный дифференциал функции.
- 7.4 Производные и дифференциалы высших порядков.
- 7.5 Экстремум функции двух независимых переменных.
- 7.6 Задачи на условный экстремум.

- Тема 8. Интегральное исчисление (неопределенный интеграл).
- 8.1 Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Свойства интегралов.
 - 8.2 Таблица основных интегралов.
 - 8.3 Основные методы интегрирования.
 - 8.4 Интегрирование рациональных функций.
 - 8.5 Интегрирование иррациональных выражений.
 - 8.6 Интегрирование тригонометрических выражений.
- Тема 9. Определенный интеграл и его приложения.
- 9.1 Понятие определённого интеграла и его геометрический смысл.
 - 9.2 Свойства определённого интеграла.
 - 9.3 Формула Ньютона-Лейбница.
 - 9.4 Вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах.
 - 9.5 Расчет длины кривой (в различных системах координат).
 - 9.6 Вычисление объемов и площадей поверхностей тел вращения.
 - 9.7 Решение задач механики и физики.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой (контрольные работы, индивидуальные домашние работы):

1. Лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и практические занятия); консультации преподавателя.
 2. Применение мультимедиа технологий (проведение лекционных и практических занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или ЭВМ);
 3. Технология развития критического мышления (прививание студентам навыков критической оценки предлагаемых решений);
 4. Информационно-коммуникационные технологии (применение информационных технологий для мониторинга текущей успеваемости студентов и контроля знаний).
- Объем занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 12 часов (33 %).

5.2. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению контрольных заданий, оформление отчетов по контрольным работам и подготовка к их защите, составление конспекта лекций по предложенным темам. Основа самостоятельной работы - изучение литературы по рекомендованным источникам и конспекту лекций, решение выданных задач, подготовка и отчет по типовым расчетам.

5.3. Мультимедийные технологии обучения

Некоторые из лекционных и практических занятий проводятся в виде презентаций в мультимедийных аудиториях университета. Студентам предоставляется компьютерный курс лекций. Компьютерные технологии используются при выполнении расчётов, для оформления контрольных работ.

5.4. Лекции приглашенных специалистов

В рамках учебного курса «Математика» не предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных университетов.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Текущий контроль освоения дисциплины проходит в форме проверки выполнения студентами заданий, включающих комплекс задач, сочетающих как репродуктивную направленность (позволяющую оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, методы) и умение правильно использовать специальные термины и формулы), так и определенный творческий характер, дающий возможность студенту задуматься о прикладных аспектах изучаемого материала, принять самостоятельное решение при неоднородности выбора вариантов и суметь адекватно и грамотно обосновать решение задачи.

Примеры заданий для текущего контроля

I СЕМЕСТР

Тема 1. «Линейная алгебра»

1. Найти $f(A)$, если $A = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \\ 1 & -2 & 0 \end{pmatrix}$, $f(x) = x^3 - 2x^2 + 3x - 4$.

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x - 2y + 3z = 6 \\ 3x - 2y - 5z = 6 \\ 2x + 3y - 4z = 20 \end{cases}$$

3. Решить матричное уравнение

$$X \cdot \begin{pmatrix} -7 & -3 & -7 \\ -9 & -6 & 4 \\ 5 & 7 & -3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ -4 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

4. Решить систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} x - 2y + 3z = 1 \\ 3x - 2y - 5z = 2 \\ 2x + 3y - 4z = 8 \end{cases}$$

5. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы

$$\begin{cases} x - 2y + 3z = 5 \\ 3x - 2y - 5z = 10 \\ 2x + 3y - 4z = 15 \end{cases}$$

7. Решить систему однородных линейных уравнений

$$\begin{cases} x - 2y + 3z = 0 \\ 3x - 2y - 5z = 0 \\ 2x + 3y - 4z = 0 \end{cases}$$

Тема 2. «Введение в математический анализ»

- Дана числовая последовательность $\{x_n\}$, где $x_n = \frac{3n^3 + 2}{4n^3 - 1}$. Требуется:
 - исследовать $\{x_n\}$ на монотонность;
 - указать натуральное число $N(\varepsilon)$ такое, начиная с которого $|x_n - a| < \varepsilon$.
- Вычислить предел числовой последовательности:
 - $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^3 + (n-1)^3}{n^3 - 3n}$;
 - $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[3]{n} (\sqrt[3]{n^2} - \sqrt[3]{n(n-1)})$;
 - $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{4n^2 + 4n - 1}{4n^2 + 2n + 3} \right)^{1-2n}$.
- Вычислить пределы функций:
 - $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{9 + 2x} - 5}{\sqrt[3]{x} - 2}$;
 - $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 2x}{e^{5x} - 1}$;
 - $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos 3x - \cos x}{\operatorname{tg}^2 2x}$.
- Вычислить пределы функций:
 - $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^3 + 7x^2 + 15x + 9}{x^3 + 8x^2 + 21x + 18}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 4x}{(e^{3x} - 1)^2}$;
 - $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\cos(\pi x / 2)}{1 - \sqrt{x}}$; г) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - x^2)^{1/\ln(1+3x^2)}$.

Тема 3. «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»

- $y = \sqrt[4]{\frac{1 + \operatorname{tg} x}{1 - \operatorname{tg} x}}$, $y'(x) = ?$
- $y = \left(\cos \frac{1}{x} \right)^{\operatorname{arctg} \sqrt{x}}$, $y'(x) = ?$
- $\begin{cases} x = \ln \operatorname{tg} t \\ y = \frac{1}{\sin^2 t} \end{cases}$, $y'_x = ?$
- $\operatorname{arctg} \frac{x}{y} = \ln(x^2 + y^2)$, $y'(x) = ?$
- $y = e^{-\cos^2 \left(1 - \frac{1}{x} \right)}$, $dy = ?$
- Найти предел, используя правило Лопиталья,

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{\frac{1}{x^2}} - 1}{2 \operatorname{arctg} x^2 - \pi}$$
- Исследовать функцию $y = \frac{2x^3}{x^2 + 1}$ на экстремум

II СЕМЕСТР

Тема 1. «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»

1. Найти дифференциал второго порядка от функции $z = \frac{1}{2(x^2 + y^2)}$.
2. Найти частные производные первого порядка, если $x + y + z = e^z$.
3. Вычислить приближенно $\ln(\sqrt[3]{1,03} + \sqrt[4]{0,98} - 1)$.
4. Исследовать на экстремум функцию $z = x^3 + y^3 - 3xy$.
5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = x^2 + y^2 - xy + x + y$ в области $D: x = 0, y = 0, x + y = -3$.
6. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $z = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$ в точке $M\left(1; 1; \frac{\pi}{4}\right)$.

Тема 2. «Интегральное исчисление функций одной переменной»

1. Вычислить определенный интеграл
$$\int_6^9 \sqrt{\frac{9-2x}{2x-21}} dx. \quad \int_1^2 x \ln^2 x dx.$$
2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:
 $y = x^3, y = x, y = 2x$.
3. Найти площадь фигуры, ограниченной линией, заданной в полярных координатах
 $r = 4 \cos 4\varphi$.
4. Найти длину дуги линии
 $y = \sqrt{x-x^2} + \arcsin \sqrt{x}$.
5. Найти длину дуги кривой
$$\begin{cases} x = a(t - \sin t) \\ y = a(1 - \cos t) \end{cases} \quad 0 \leq t \leq 2\pi.$$
6. Найти объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями
 $xy = 4, y = 0, x = 1, x = 4$ вокруг оси Ox .

Тема 3. «Дифференциальные уравнения»

1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения $\sin x \cos y dx = \cos x \sin y dy$.
2. Найти общее решение дифференциального уравнения $dy = (2x-1) \operatorname{ctg}(y) dx$.
3. Найти частное решение дифференциального уравнения $(x^2 + 1)y' + 4xy = 3; y(0) = 0$.
4. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' \sin x = y \ln y$.
5. Найти общее решение дифференциального уравнения $\cos 2y dx = \cos^2 x dy$.
6. Найти частное решение и сделать проверку; пояснить ход решения.
а) $y'' + 6y' + 9y = xe^{3x} + 10 \sin x, y(0) = y'(0) = 0;$
б) $y^{IV} - y^{IV} = xe^x - 1, y(0) = 1, y'(0) = y''(0) = -1, y^{IV}(0) = y^{IV}(0) = 0.$

ЗАДАНИЯ ДЛЯ СРС

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Математика» предполагается выполнение контрольных работ. Контрольные работы выполняются студентом самостоятельно во внеаудиторное время, три контрольных работы в семестр.

I СЕМЕСТР

Контрольная работа №1 «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

1. Решить систему уравнений (методом Гаусса, Крамера, матричным методом). Пояснить процесс решения и сделать проверку.

$$\begin{cases} 5x + y + 4z = 3 \\ 3x + 2y - z = 8 \\ 11x + 5y - 2z = 19 \end{cases}$$

2. Исследовать систему линейных уравнений на совместность. Если система совместна, найти её общее решение.

$$\begin{cases} x - 5y + 3z + 4t = 4 \\ 2x - 9y + 2z + t = 7 \\ x - 4y - z - 4t + p = 3 \end{cases} ; \quad \begin{cases} x + 3y - z - 2t = 1 \\ 2x + 7y - 4z - 3t = 3 \\ x + 4y - 3z - t = 2 \end{cases}$$

3. Найти общее решение системы линейных уравнений, указать базис пространства решений, установить размерность пространства, выделить частное решение.

$$\begin{cases} 3x + y - 4z + 2t + p = 0 \\ 2x - 2y - 3z - 7t + 2p = 0; \\ x + 11y + 34t - 5p = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} 7x + 2y - z - 2t + 2p = 0 \\ x - 3y + z - t - p = 0 \\ 2x + 3y + 2z + t + p = 0 \end{cases}$$

4. Дана информация о векторах: $|\vec{a}| = 1$, $|\vec{b}| = 2$, $(\vec{a}, \vec{b}) = 30^\circ$. Найти площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{c} = \{\vec{a} + 3\vec{b}\}$ и $\vec{d} = \{2\vec{a} - \vec{b}\}$, а также величину угла между векторами \vec{c} и \vec{d} . Сделать соответствующий чертеж.
5. Дано: $|\vec{c}| = |3\vec{a} - 2\vec{b}| = 4$, $|\vec{d}| = |-5\vec{a} + 6\vec{b}| = 5$, $(\vec{c}, \vec{d}) = \frac{2\pi}{3}$. Найти величину проекции вектора \vec{a} на вектор \vec{b} . Сделать схематический рисунок.
6. При каком значении t векторы $\vec{a} = \vec{i} + \vec{j} + t\vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} + (t+1)\vec{k}$, $\vec{c} = \vec{i} - \vec{j} - 2t\vec{k}$
а) будут компланарны; б) образуют тетраэдр объемом 5 куб. ед?
7. Даны три вершины трапеции: $A(-1,2)$, $B(3,0)$, $C(2,5)$. Найти координаты ее четвертой вершины D и длину средней линии, если известно, что $AB \parallel CD$ и диагонали перпендикулярны. Сделать чертеж.
8. Найти координаты вектора \vec{b} , компланарного с векторами \vec{i} , \vec{j} , перпендикулярного вектору $\vec{a} = \{4, -3, 5\}$ и имеющего длину $2|\vec{a}|$.
9. Даны вершины треугольника: $A(7,2)$, $B(1,9)$, $C(-8, -11)$. Вычислить:
а) площадь, углы и периметр треугольника ABC ;
б) расстояние от точки пересечения медиан до стороны AB ;
Сделать рисунок (в системе координат XOY).
10. Даны точки $A(0,4,3)$, $B(4,8,1)$, $C(2,15, -7)$, $D(0,6,4)$.
Доказать, что тетраэдр с вершинами в этих точках существует и рассчитать:
а) объем пирамиды и площадь полной поверхности;
б) длину высоты пирамиды AE и координаты ее основания – точки E ;

Контрольная работа №2 «Введение в математический анализ».

1. Последовательность $\{a_n\}$ задана с помощью формулы: $a_n = \frac{n+1}{14-3n}$.

а) вычислить пять первых элементов этой последовательности;

б) исследовать $\{a_n\}$ на монотонность;

в) найти предел $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = A$ последовательности;

г) определить, начиная с какого номера N модуль отклонения членов последовательности от величины A не превысит 0,01;

д) изобразить поведение $\{a_n\}$ графически и указать наименьший и наибольший из элементов a_n (если таковые существуют).

2. Пользуясь определением предела функции в точке, доказать, что: $\lim_{x \rightarrow 2} (2x-1) = 3$

3. Вычислить пределы последовательностей $\{a_n\}$, указав характер предела – тип неопределенности.

$$a_n = \frac{7n-5}{4-5n-3n^2}; \quad a_n = \left(\frac{2n-1-3n^2}{4-5n-3n^2} \right)^{1-2n}$$

Вычислить предел функции (и указать тип неопределенности), используя теорию бесконечно малых:

$$\lim_{x \rightarrow 16} \frac{\sqrt{\log_2 x} - 2}{\sin(\pi x)}; \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(3)^{\sqrt{x}} - (2)^{\sqrt{x}}}{\pi - \operatorname{arccotg}(x)}$$

4. Вычислить предел функции и указать тип неопределенности.

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2x^3 + 4x + 5)(x^2 + x + 1)}{(x+2)(x^4 + 2x^3 + 7x^2 + x - 1)} = 2$$

$$2) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{4+x+x^2} - 2}{x+1} = -\frac{1}{4} \qquad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x \sin x} - 1}{x^2} = \frac{1}{2}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt[3]{1+x} - 1} = 3 \qquad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{1+x+x^2} - \sqrt{7+2x-x^2}}{x^2 - 2x} = \frac{\sqrt{7}}{4}$$

4. Найти предел функции: $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{2-x}{2+x} \right)^{\frac{1}{\sin x}}$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{1-x} - \frac{3}{1-x^3} \right) \qquad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$$

5. Дана функция $y = f(x)$. Требуется: 1) найти точки разрыва, если они существуют; 2) установить скачок функции в точке разрыва; 3) дать схематический чертеж.

$$f(x) = \begin{cases} x+2, & \text{если } x \leq -2; \\ x^2 - 4, & \text{если } -2 < x < 1; \\ 4 - 2x, & \text{если } x \geq 1. \end{cases}$$

6. Найти корни уравнения $f(x) = 0$ (приблизленно – с точностью до 0,05) для функции $f(x) = (2)^x - x^3$ методом половинного деления.

Контрольная работа №3 «Производные и исследование функций».

1. Найти производные функций и указать их область определения.

а) $y = \frac{5x-6}{\sqrt{x^2+5x-6}}$; б) $y = \left[3^{\operatorname{arctg}(1-2x)} + \ln \sin \frac{x}{2} \right]^4$;

в) $y = \log_3 \sqrt{\frac{4x^7+1}{1-8x^8}}$; г) $y = \operatorname{arctg}(2x+1) \ln \cos x$.

2. Найти дифференциал функции $y = \left(\cos \frac{1}{x} \right)^{\operatorname{arctg} \sqrt{x}}$.

3. Найти производные 1-го и 2-го порядка функции, заданной параметрическими

уравнениями $\begin{cases} x = \ln \operatorname{tg} t \\ y = \frac{1}{\sin^2 t} \end{cases}$.

4. Найти производную $y'(x)$ неявной функции $\operatorname{arctg} \frac{x}{y} = \ln(x^2 + y^2)$

5. Проверить, удовлетворяет ли функция $y = \frac{\sin x}{x}$ уравнению $y + xy' = \cos x + 1$.

6. Составить уравнение касательной и нормали к кривой $\begin{cases} x = \frac{2t+t^2}{1+t^3} \\ y = \frac{2t-t^2}{1+t^3} \end{cases}$ в точке $t = 2$.

7. Найти угол между кривыми $y = \frac{x+1}{x+2}$ и $y = \frac{x^2+4x+8}{16}$.

8. Используя правило Лопиталья, найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{x^2} - 1}{2 \operatorname{arctg} x^2 - \pi}$.

9. Исследовать функцию $y = \frac{2x^3}{x^2+1}$ и построить ее график.

10. Найти производную 1-го порядка (с помощью логарифмирования):

$$f(x) = (\sin \sqrt{-x}) \operatorname{arccos} \ln 2x$$

11. Вычислить значение производной 1-го порядка в точке $x_0 = -1$ для функции $y(x)$, заданной неявно, с помощью уравнения $\ln(y^2 + 3x) = x^2 y^3 - 8$ (Значение y_0 , соответствующее данному x_0 , определить из уравнения).

12. Найти производную указанного порядка (с помощью формулы Лейбница) для функции $y(x) = \frac{\log_3 x}{(x+3)^2}$; $y^{VI} = ?$

13. Вычислить приближенно (с помощью дифференциала функции):

а) $\sin^4 64^\circ$; б) $\sqrt[3]{34}$; в) $\log 13$; г) $\operatorname{arctg} \sqrt{0,97}$.

Ответ сверить с показаниями калькулятора и оценить погрешность (в %).

14. Составить уравнения касательной и нормали к линии $\begin{cases} x = 2e^t \\ y = e^{-t} \end{cases}$, заданной параметрически, в точке, соответствующей значению $t_0 = 0$.

15. Для функции $y = (3x-4)e^{-x-2}$ найти экстремумы и точки перегиба.

16. Найти производную указанного порядка

$$y = \frac{\ln(2x+5)}{2x+5}, \quad y^{III} = ?$$

II СЕМЕСТР

Контрольная работа №1 «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»

1. Дана функция $f(x, y, z) = z \cdot \ln \frac{z}{x}$. Вычислить значение величины $x \cdot f_{xx} + y \cdot f_{yy} - z \cdot f_{zz}$ в точке $(-1, -1, 1)$.
2. Вычислить приближенно (с помощью дифференциала) значение величины:
а) $(2,97) \cdot \sqrt[5]{8,02}$; б) $\log_{1,98} \cos 44^\circ$; в) $\sqrt[4]{6 \cos^2 28^\circ - 2 \cdot 0,98^5 + \arctg 0,03}$.
3. Функцию $f(x, y) = 4 - 5x^2 - y^2 - 4xy - 4x - 2y$ исследовать на экстремум.
4. Найти наименьшее и наибольшее значение функции $f(x, y) = x^2 - 2xy + 3$ в области D , ограниченной линиями $y = 4 - x^2$, $x = -1$, $3x + 2y + 1 = 0$. Изобразить область и составить сводную (итоговую) таблицу значений.

Контрольная работа №2 «Интегральное исчисление функций одной переменной»

1. Вычислить неопределенные интегралы:

$$\int (4x + 21) \sin x dx \quad \int (x + 1) \ln x dx \quad \int (3x - 2)e^{5x} dx$$
$$\int \frac{x^3 + 4x^2 + 2}{x - 1} dx \quad \int \frac{4x^2 - 7}{(x - 1)(x^2 + 2)} dx \quad \int \frac{1}{2 \sin x + \cos x} dx$$
$$\int \sin^2 5x dx \quad \int \cos^3 15x dx \quad \int \operatorname{tg}^2 4x dx \quad \int \frac{1}{\sin^2 x + 3 \cos^2 x} dx$$

2. Вычислить определенные интегралы:

$$\int_1^2 x \ln^2 x dx, \quad \int_0^{2\pi} \cos^8(x/4) dx,$$
$$\int_0^9 \sqrt{\frac{9 - 2x}{2x - 21}} dx, \quad \int_0^5 \frac{dx}{(25 + x^2)\sqrt{25 + x^2}}.$$

Контрольная работа №3 «Приложения определенных интегралов к задачам геометрии»

1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^3$, $y = x$, $y = 2x$.
2. Найти площадь фигуры, ограниченной линией, заданной в полярных координатах $r = a \sin 2\varphi$.
3. Найти длину дуги линии $y = \sqrt{x - x^2} + \arcsin \sqrt{x}$.
4. Найти длину дуги $\begin{cases} x = a(t - \sin t) \\ y = a(1 - \cos t) \end{cases} \quad 0 \leq t \leq 2\pi$.
5. Найти объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями $xy = 4$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 4$ вокруг оси Ox .

Самостоятельная работа студентов также предусматривает изучение и конспектирование научной и учебной, основной и дополнительной литературы (указанной в следующем разделе рабочей программы) в соответствии с кругом вопросов, планируемых программой к освоению.

6.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

I семестр

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

1. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и методы вычисления.
2. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса.
3. Операции над матрицами, их свойства. Обратная матрица.
4. Система линейных уравнений в матричной форме.
5. Решение системы при помощи обратной матрицы.
6. Векторное пространство R^3 . Базис, разложение по базису.
7. Декартова система координат на плоскости и в пространстве.
8. Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат.
9. Геометрические векторы, операции над ними.
10. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов в R^3 и их приложения.
11. Прямая на плоскости, различные виды уравнений.
12. Угол между двумя прямыми.
13. Расстояние от точки до прямой.
14. Плоскость в пространстве, различные виды уравнений.
15. Расстояние от точки до плоскости.
16. Прямая в пространстве, различные виды уравнений.
17. Взаимное расположение линейных объектов по отношению друг к другу (углы, расстояние и т.д.).
18. Кривые второго порядка на плоскости.
19. Эллипс, гипербола, парабола.
20. Геометрические характеристики кривых.

Введение в математический анализ

1. Определение рационального числа, иррационального числа.
2. Множество действительных чисел.
3. Определение комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа.
4. Алгебраические операции с комплексными числами.
5. Множества и логическая символика. Понятие об отображении множеств.
6. Элементарные функции. Обратная функция.
7. Предел числовой последовательности, свойства пределов.
8. Число e , натуральные логарифмы.
9. Раскрытие основных неопределённостей при вычислении пределов числовых последовательностей.
10. Предел функции в точке и на бесконечности.
11. Основные теоремы о пределах.
12. Предельный переход в неравенствах.
13. Первый и второй замечательные пределы.
14. Следствия из 1-го и 2-го замечательных пределов.
15. Бесконечно малые, бесконечно большие величины.
16. Сравнение бесконечно малых функций.
17. Таблица эквивалентных бесконечно малых величин.
18. Вычисление пределов функций.
19. Непрерывность функции в точке и на множестве.
20. Основные теоремы о непрерывных функциях.
21. Односторонние пределы, классификация точек разрыва.
22. Непрерывность элементарных функций.

Дифференциальное исчисление функций от одной независимой переменной

1. Определение дифференцируемости функции в точке. Определение производной и дифференциала и их геометрический смысл.
2. Свойства операции дифференцирования..
3. Таблица основных производных.
4. Производная сложной и обратной функции.
5. Геометрические и механические приложения производных.
6. Производная функции, заданной неявно и параметрическими уравнениями.
7. Производная степенно-показательного выражения.
8. Производные и дифференциалы высших порядков.
9. Локальный экстремум и теорема Ферма.
10. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши.
11. Исследование на экстремум с помощью производных высших порядков.
10. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
11. Расположение графика функции относительно касательной (выпуклость, вогнутость).
12. Точки перегиба, необходимый и достаточный признаки.
13. Асимптоты вертикальные, горизонтальные и наклонные. Примеры поиска асимптот.
14. Исследование функции. Общая схема построения графика функции.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ

II семестр

Дифференциальное исчисление функций нескольких независимых переменных

1. Элементы топологии трёхмерного пространства (окрестность точки, область, граница).
2. Функция нескольких переменных, график функции.
3. Функции, заданные неявно (уравнением).
4. Предел функции нескольких переменных.
5. Определение дифференцируемости функции в точке. Определение частных производной и полного дифференциала функции от трёх независимых переменных.
6. Частные производные функции двух переменных, заданной неявно.
7. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
8. Теорема о равенстве смешанных производных.
9. Производная сложной функции.
10. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
11. Экстремумы. Необходимые условия экстремума.
12. Достаточные условия экстремума. Условный экстремум.
13. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой ограниченной области.

Интегральное исчисление функций одной независимой переменной

1. Понятие первообразной и неопределённого интеграла.
2. Таблица интегралов.
3. Основные свойства неопределённых интегралов.
4. Простейшие приемы интегрирования.
5. Метод интегрирование по частям (различные функции, интегрируемые этим методом).
6. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трёхчлен.
7. Рациональные функции, разложение правильной дроби на простейшие.
8. Интегрирование рациональных функций.
9. Интегрирование тригонометрических выражений.
10. Интегрирование иррациональных выражений.
11. Разбиение отрезка, последовательность разбиения, интегральные суммы.
12. Определённый интеграл, теорема о его существовании.
13. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
14. Геометрические и механические приложения определённых интегралов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература:

1. Основы математического анализа. В 2-х ч. Часть I [Электронный ресурс] Учеб. для вузов / Ильин В.А., Позняк Э.Г.- 7-е изд., стер.-М. -ФИЗМАТЛИТ, 2014.- (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 1). - ISBN 978-5-9221-09024.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109024.html>.

2. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория и приложения. [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Дубровский, С.И. Кадченко - М.: ФЛИНТА, 2015.- ISBN9785976521971.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976521971.html>.

3. Высшая математика. Том 1 [Электронный ресурс] уч. пособие / Н.И. Лобкова, Ю.Д. Максимов, Ю.А. Хватов.- М.: Проспект, 2015. – ISBN 9785392121625

http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN_9785392121625.html.

б) дополнительная литература:

1. Математика. Сборник задач по углублённому курсу [Электронный ресурс] / Б.А. Будак [и др.]; под ред. М.В. Федотова. - М.: БИНОМ, .2015. - ISBN9785996328857

http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN_9785996328857.html

2. Высшая математика в вопросах и ответах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.В. Крицков, под ред. В.А. Ильина. - М.: Проспект, 2014. – ISBN 9785392143726

http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN_9785392143726.html

3. Высшая математика [Электронный ресурс] / С.Н. Дорофеев. - М. : Мир и образование. (Полный конспект лекций), 2011.- ISBN9785946666220.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785946666220.html>.

в) интернет-ресурсы:

1. <http://lib.mexmat.ru/>

2. http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/matematika/ALGEBRA.html


3. http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/matematika/DIFFERENTIALNIE_URAVNENIYA.html

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- университетские мультимедийные средства;
- оборудование специализированных лабораторий;
- компьютеры со специализированным программным обеспечением (пакеты MAPLE, Mathcard, MatLab).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **13.03.02. Электроэнергетика и электротехника.**

Рабочую программу составил: профессор кафедры АиГ  **И.Ф. Курбыко**

Рецензент: к.ф.м.н., доцент кафедры ФАиП  **Д.Я. Данченко**

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Алгебра и геометрия».

Протокол № 10/15 от 01.10.2015 года

Заведующий кафедрой:  **Н.И. Дубровин.**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления **13.03.02. Электроэнергетика и электротехника.**

Протокол № 2 от 02.10.2015 года

Председатель комиссии  **С.А. Сбитнев**