

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

« 04 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Математический анализ»

Направление подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы
СВЯЗИ»

Профиль подготовки

Уровень высшего образования Бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	4 / 144	36	36	-	36	экзамен (36)
2	4 / 144	36	36	-	36	экзамен (36)
Итого	8 / 288	72	72	-	72	экзамен (72)

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «**Математический анализ**» являются:

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Математический анализ» относится к базовой части ОПОП подготовки бакалавров по направлению 11.03.02 – «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина «Математический анализ» 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 «Математический анализ» 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 **общепрофессиональными компетенциями (ОПК)**:

- способностью владеть основными приемами методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОПК-3);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) Знать: основы теории чисел, теории пределов, дифференциального исчисления функций одной переменной, а также функций многих переменных, основы интегрального исчисления функций одной переменной, а также функций многих переменных; основы векторного анализа (ОПК-3);
- 2) Уметь: применять теоретические знания при решении математических задач; проводить анализ и обработку экспериментальных данных (ОПК-3);
- 3) Владеть: основными приемами решения математических задач (ОПК-3).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

№ п/п	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	Введение в математический анализ.	1	1	2	2			2		1 / 25	
2	Действительные числа и операции над ними.	1	2	2	2			2		1 / 25	
3	Комплексные числа и операции над ними.	1	3	2	2			2		1 / 25	
4	Векторная алгебра: Векторы и действия над ними.	1	4	2	2			2		1 / 25	
5	Отображение множеств, функции действительного аргумента, график.	1	5	2	2			2		1 / 25	Рейтинг-контроль №1
6	Предел числовой последовательности. Число «e».	1	6	2	2			2		1 / 25	
7	Предел функции, свойства пределов.	1	7	2	2			2		1 / 25	
8	Замечательные пределы и следствия из них.	1	8	2	2			2		1 / 25	
9	Сравнение бесконечно малых и таблица эквивалентных величин.	1	9	2	2			2		1 / 25	
10	Непрерывность функции в точке и на множестве.	1	10	2	2			2		1 / 25	Рейтинг-контроль №2
11	Дифференцируемость функции в точке, производная и дифференциал.	1	11	2	2			2		1 / 25	

12	Производные высших порядков.	1	12	2	2		2	1 / 25	
13	Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши.	1	13	2	2		2	1 / 25	
14	Правило Лопитала и его применение.	1	14	2	2		2	1 / 25	
15	Исследование функций с помощью производной.	1	15	2	2		2	1 / 25	
16	Уравнения касательной и нормали к графику функции в данной точке.	1	16	2	2		2	1 / 25	
17	Асимптоты кривой. Построение графиков функций.	1	17	2	2		2	1 / 25	Рейтинг-контроль №3
18	Приложения производной.	1	18	2	2		2	1 / 25	
<i>Итого за I семестр</i>				36	36		36	18 / 25	36 (экзамен)
19	Функции многих переменных. Общие понятия и терминология. Топология в R^2 и R^3	2	1	2	2		2	1 / 25	
20	Дифференциалы и частные производные: определение; свойства и геометрический смысл.	2	2	2	2		2	1 / 25	
21	Экстремум функции двух независимых переменных.	2	3	2	2		2	1 / 25	
22	Интегральное исчисление: общие понятия и терминология; таблица основных интегралов.	2	4	2	2		2	1 / 25	
23	Основные методы интегрирования: внесение под знак дифференциала, замена переменной, интегрирование по частям.	2	5	2	2		2	1 / 25	Рейтинг-контроль №1
24	Интегрирование рациональных функций.	2	6	2	2		2	1 / 25	
25	Интегрирование	2	7	2	2		2	1 / 25	

	иррациональных выражений.										
26	Интегрирование тригонометрических выражений.	2	8	2	2			2		1 / 25	
27	Определенный интеграл: определение и свойства, таблица основных интегралов.	2	9	2	2			2		1 / 25	
28	Вычисление площадей плоских фигур; длины дуги кривой.	2	10	2	2			2		1 / 25	Рейтинг-контроль №2
29	Вычисление объема и площади поверхности тела вращения.	2	11	2	2			2		1 / 25	
30	Решение задач механики и физики.	2	12	2	2			2		1 / 25	
31	Двойной интеграл – определение, свойства и вычисление. Замена переменных в двойном интеграле.	2	13		2			2		1 / 25	
32	Тройной интеграл: определение, свойства и методы вычисления; замена переменных.	2	14		2			2		1 / 25	
33	Криволинейные интегралы по длине дуги и по координатам.	2	15		2			2		1 / 25	
34	Приложения кратных и криволинейных интегралов к задачам геометрии и физики.	2	16		2			2		1 / 25	
35	Элементы теории поля: скалярное поле и векторное поле, их основные характеристики.	2	17		2			2		1 / 25	Рейтинг-контроль №3
36	Теорема Остроградского-Гаусса. Теорема Стокса. Решение прикладных задач.	2	18	2	2			2		1 / 25	
<i>Итого за II семестр</i>				36	36			36		18 / 25	36 (экзамен)
Всего				72	72			72		36 / 25	экзамен (2)

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 аудиторские работы, индивидуальные домашние работы, отчёты по лабораторным работам):

1. Лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и практические занятия);
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 36 часов (25%).

5.2. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению контрольных заданий, оформление отчетов по лабораторным 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 для оформления типовых расчетов.

5.4. Лекции приглашенных специалистов

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

5.5. Рейтинговая система обучения

Рейтинг-контроль проводится три раза за семестр. Он предполагает оценку суммарных баллов по следующим составляющим: баллы на контрольных занятиях, качество выполнения типового расчета и за активное участие на занятиях.

**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 знаний, согласно «Положению о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов в ВлГУ» в рамках изучения дисциплины «Математический анализ» предполагает выполнение контрольных работ, типовых расчётов.

I СЕМЕСТР

Контрольная работа к рейтинг-контролю №1

Контрольная работа №1 «Введение в математический анализ»

Вариант 1

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

Контрольная работа к рейтинг-контролю №2

Контрольная работа №2 «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»

Вариант 1

1. $y = \sqrt[4]{\frac{1+tgx}{1-tgx}}$, $y'(x) = ?$ $y = \left(\cos \frac{1}{x}\right)^{\arctg \sqrt{x}}$, $y'(x) = ?$ $\begin{cases} x = \ln tgt \\ y = \frac{1}{\sin^2 t} \end{cases}$, $y'_x = ?$

2. $\arctg \frac{x}{y} = \ln(x^2 + y^2)$, $y'(x) = ?$ $y = e^{-\cos^2\left(1-\frac{1}{x}\right)^3}$, $dy = ?$

3. Найти предел, используя правило Лопиталья, $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{e^{\frac{1}{x^2}} - 1}{2\arctg x^2 - \pi}$.

4. Исследовать функцию $y = \frac{2x^3}{x^2 + 1}$ на экстремум.

5. Найти производную 1-го порядка (с помощью логарифмирования) от функции:

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

Контрольная работа к рейтинг-контролю №3

Контрольная работа №3 «Приложения производной»

Вариант 1

1. 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 $t = 2$.

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

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

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

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

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

6. 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).

7. Найти производную указанного порядка (с помощью формулы Лейбница) для функции $y(x) = \frac{\log_4 x}{(x+3)^2}$; $y^{VI} = ?$

8. Вычислить приближенно (с помощью дифференциала функции):

а) $\sin^4 64^\circ$; б) $\sqrt{34}$; в) $\log 13$; г) $\text{arcctg} \sqrt{0,97}$.

II СЕМЕСТР

Контрольная работа к рейтинг-контролю №1

Контрольная работа №1 «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»

Вариант 1

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 $D: x = 0, y = 0, x + y = -3$.

Контрольная работа к рейтинг-контролю №2

Контрольная работа №2 «Интегральное исчисление функций одной переменной»

Вариант 1

1. Вычислить определенный интеграл $\int_{\ln 3}^0 \frac{1 - e^x}{1 + e^x} dx$.
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 $\begin{cases} x = a(t - \sin t) \\ y = a(1 - \cos t) \end{cases} 0 \leq t \leq 2\pi$.
6. Найти объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями $xy = 4, y = 0, x = 1, x = 4$ вокруг оси Ox .

Контрольная работа к рейтинг-контролю №3

Контрольная работа №3 «Приложения кратных и криволинейных интегралов к задачам геометрии и физики»

Вариант 1

1. Вычислить двойной интеграл $\iint_D y^2 \sin \frac{xy}{2} dx dy$; где область D ограничена линиями: $x=0$, $y=2x/3, y = \sqrt{\frac{4\pi}{3}}$.
2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{6 - x^2}, y = \sqrt{6} - \sqrt{6 - x^2}$.
3. Найти объём тела, ограниченного поверхностями: $x^2 + y^2 + 2x = 0, z = \frac{17}{4} - y^2, z = 0$.
5. Найти координаты центра масс однородного тела, ограниченного поверхностями: $z = \frac{h}{r} \sqrt{x^2 + y^2}, z = h (h > 0, r > 0)$.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ СРС

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Математический анализ» предполагается выполнение типовых расчетов. Типовые расчеты выполняются студентом самостоятельно во внеаудиторное время, три типовых расчета за семестр.

I СЕМЕСТР

Типовой расчет №1 «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. Вычислить пределы последовательностей $\{a_n\}$, указав характер предела -- тип неопределенности.

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

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

$$\lim_{x \rightarrow 16} \frac{\sqrt{\log_2 x} - 2}{\sin(\pi x)}; \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(3)^{1/x} - (2)^{1/x}}{\pi - \operatorname{arctg}(x)}$$

4. Вычислить предел функции и указать тип неопределенности.

$$1) \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2x^3 + 4x + 5)(x^2 + x + 1)}{(x+2)(x^4 + 2x^3 + 7x^2 + x - 1)} = 2 \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 8x + 12} = \frac{3}{4}$$

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

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

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 $f(x) = 0$ (приближенно -- с точностью до 0,05) для функции $f(x) = (2)^x - x^3$ методом половинного деления.

Типовой расчет №2

«Дифференциальное исчисление функций от одной независимой переменной»

1. Найти производные функций и указать их область определения.

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

в) $y = \log_3 \sqrt{\frac{4x^2+1}{1-8x^2}}$; 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 $y + xy' = \cos x + 1$.

Типовой расчет №3 «Производные и исследование функций».

1. 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 $t = 2$.

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

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

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

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

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

6. 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).

7. Найти производную указанного порядка (с помощью формулы Лейбница) для функции $y(x) = \frac{\log_5 x}{(x+3)^2}$; $y^{VI} = ?$

8. Вычислить приближенно (с помощью дифференциала функции):

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

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

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

II СЕМЕСТР

Типовой расчет №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) $(2,97) \cdot \sqrt[3]{8,02}$; 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 $y = 4 - x^2$, $x = -1$, $3x + 2y + 1 = 0$.

Типовой расчет №2 «Интегральное исчисление функций одной переменной»

1. Вычислить неопределенные интегралы.

$$\int \arctg \sqrt{4x-1} dx. \quad \int \frac{x^2 + \ln x^2}{x} dx.$$

2. Вычислить определенные интегралы.

$$\int_1^2 x \ln^2 x dx. \quad \int_0^{2\pi} \cos^8(x/4) dx. \quad \int_6^9 \sqrt{\frac{9-2x}{2x-21}} dx. \quad \int_0^5 \frac{dx}{(25+x^2)\sqrt{25+x^2}}.$$

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

Типовой расчет №3 «Кратные и криволинейные интегралы».

1. Вычислить двойной интеграл интеграл

$$\iint_D (4xy + 16x^3 y^3) dx dy; \text{ где область } D \text{ ограничена линиями: } x=1, y=x^3, y=-\sqrt[3]{x}.$$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y^2 - 4y + x^2 = 0; y^2 - 8y + x^2 = 0, y = x/\sqrt{3}, x = 0.$$

3. Найти объём тела, ограниченного поверхностями:

$$x^2 + y^2 = 4y, x^2 + y^2 = 7y, z = \sqrt{x^2 + y^2}, z = 0.$$

4. Найти работу векторного поля $F = (x+y)^2 i + (x^2 - y^2) j$, затраченную на перемещение материальной точки от положения $M(2, 0)$ к положению $N(0, 3)$ вдоль линии $L: (x^2/4) + (y^2/9) = 1$.

6. Найти циркуляцию силового поля $F = \{ (x+y)^2; -(x^2 + y^2) \}$ вдоль контура Γ , являющегося периметром треугольника с вершинами $A(-3, -2)$, $B(1, 0)$, $C(0, 4)$. Применить два способа интегрирования.

6.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

I семестр

Введение в математический анализ

1. Предел числовой последовательности, свойства пределов. Число e , натуральные логарифмы.
2. Предел функции, свойства пределов, предельный переход в неравенствах. Первый замечательный предел. Следствия из 1-го и 2-го замечательных пределов.
3. Бесконечно малые, бесконечно большие величины. Таблица эквивалентных бесконечно малых величин.
4. Непрерывность функции в точке и на множестве. Основные теоремы о непрерывных функциях. Односторонние пределы, классификация точек разрыва. Непрерывность элементарных функций.

Дифференциальное исчисление функций от одной независимой переменной

1. Производные. Свойства производных. Производная сложной и обратной функции. Таблица производных.
2. Геометрические и механические приложения дифференциалов. Производная функции заданной неявно и параметрически. Производные и дифференциалы высших порядков.
3. Локальный экстремум и теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши.
4. Правило Лопиталья. Исследование роста логарифмов, степеней и экспонент.
5. Определение монотонности функции. Первый достаточный признак экстремума. Исследование на экстремум с помощью производных высших порядков. Наибольшее и наименьшее значение функции.
6. Расположение графика функции относительно касательной (выпуклость, вогнутость функции). Точки перегиба, необходимый и достаточный признаки.
7. Асимптоты вертикальные и наклонные. Примеры поиска асимптот.
8. Исследование функции. Общая схема построения графика функции.

Задачи по теме: введение в математический анализ

1. Предел числовой последовательности. Число « e ». Натуральные логарифмы.
2. Предел функции, основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.
3. Понятие о бесконечно малых и больших и бесконечно больших величинах. Сравнение бесконечно малых и таблица эквивалентностей. Вычисление пределов с помощью эквивалентных замен.
4. Непрерывность функции в точке и на множестве, классификация точек разрыва.

Задачи по теме: приложения производной.

1. Исследование функций с помощью производных. Монотонность, экстремумы функции; интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции.
2. Асимптоты кривой.
3. Общая схема исследования и построения графика функции.
4. Дифференциал, его свойства и приближенные вычисления с помощью дифференциала.
5. Касательная и нормаль к кривой.
6. Физические приложения производной.
7. Правило Лопиталья и его применение.

II семестр

Дифференциальное исчисление функций нескольких независимых переменных

1. Элементы топологии трёхмерного пространства (окрестность точки, область, граница области и т.д.). Функция нескольких переменных, график функции. Функции, заданные неявно.
2. Предел функции нескольких переменных (свойства). Частные производные функции нескольких переменных, дифференциал. Теорема о равенстве смешанных производных. Производная сложной функции. Касательная плоскость, нормаль к поверхности.
3. Экстремумы. Необходимые условия экстремума, достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой ограниченной области.

Интегральное исчисление функций одной независимой переменной

1. Первообразная, общие понятия. Таблица производных. Простейшие приемы интегрирования (замена переменных, внесение под знак дифференциала).
2. Метод интегрирование по частям (различные функции, интегрируемые этим методом). Интегрирование выражений, содержащих квадратный трёхчлен.
3. Рациональные функции, разложение правильной дроби на простейшие.
4. Интегрирование рациональных функций.
5. Интегрирование тригонометрических выражений.
6. Интегрирование иррациональных выражений.
7. Разбиение отрезка, последовательность разбиения, интегральные суммы.
8. Определённый интеграл, теорема о его существовании.
9. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
10. Геометрические (длина дуги, площадь, объем) и механические приложения определённого интеграла.

Кратные и криволинейные интегралы; теория поля.

1. Повторный интеграл, его свойства. Вычисление двойного интеграла.
2. Замена переменных в двойном интеграле в общем случае (иллюстрация на примерах). Переход к полярным координатам. Геометрические и механические приложения интеграла.
3. Тройной интеграл: определение и свойства; вычисление при помощи повторного; замена переменных, переход к сферическим координатам.
4. Криволинейные интегралы первого и второго рода, методы их вычисления.
5. Поверхностные интегралы первого и второго рода, методы их вычисления,
6. Теорема Стокса и её применение.
7. Формула Гаусса-Остроградского (примеры).

Задачи по теме: кратные и криволинейные интегралы

1. Вычисление двойных интегралов в прямоугольных координатах.
2. Замена переменной в двойном интеграле.
3. Методы вычисления тройных интегралов в прямоугольных, цилиндрических, сферических координатах.
4. Приложения кратных интегралов к задачам геометрии и механики.
5. Вычисление криволинейных интегралов I-го и II-го рода.
6. Применение формулы Грина для вычисления криволинейного интеграла II-го рода; вычисление площади плоской фигуры.

Задачи по теме: элементы теории поля

1. Скалярное поле: вычисление производной по направлению и градиента.
2. Методы вычисления поверхностных интегралов первого и второго рода.
3. Расчет характеристик векторного поля: векторных линий, дивергенции, ротора.
5. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета потока векторного поля.
6. Вычисление циркуляции векторного поля согласно теореме Стокса.

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, Mathcad, MatLab).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**.

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

Рецензент:  О.В. Крисько, к.ф.-м.н.

Директор по маркетингу ЗАО Инвестиционная фирма «ПРОК-ИВЕСТ»

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Алгебра и геометрия».

Протокол № 04/15 от 06.04.2015 2015 года

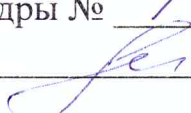
Заведующий кафедрой:  **Н.И. Дубровин.**

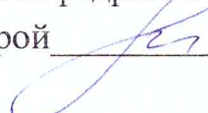
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**.

Протокол № 10 от 07.04.2015 2015 года

Председатель комиссии  **О.Р. Никитин.**

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 15/16 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.15 года
Заведующий кафедрой  ОРНИКИН

Рабочая программа одобрена на 16/17 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 1.09.16 года
Заведующий кафедрой  ОРНИКИН

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____