

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)



ис. учебно-методической работе

А. А. Панфилов

« 04 » 10

2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
"Высшая 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 (экс./зачет)
3	2 / 72	4	4	-	64	зачёт
4	4 / 144	2	2	-	140	зачёт
Итого	6 / 216	6	6	-	204	зачёт

Владимир 2015

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Высшая 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 «Высшая математика» относится к базовой части ОПОП подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника».

Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина «Высшая математика» основывается на знаниях 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 «Высшая 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 демонстрировать 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 6 зачетных единиц, 216 часов.

	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 аггестации (по семестрам)		
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС			КП / КР	
1	1.1	3		2				4				
2	1.2							4				
3	1.3					2		4		1 / 50		
4	1.4							4				
5	1.5							4				
6	1.6							4				
7	1.7							4				
8	1.8							4				
9	1.9							4				
10	2.1							4				
11	2.2							4				
12	2.3							4				
13	2.4							4				
14	2.5							4				
15	2.6					2		2				
16	2.7							2				
17	2.8						2	2		1 / 50		
18	2.9							2				
Всего за 3 семестр				4	4			64		2 / 25	зачёт	
19	3.1	4		2				8				
20	3.2							8				
21	3.3							8				
22	3.4							8				
23	3.5							8				
24	3.6							8				
25	3.7							8				
26	3.8							8				
27	3.9							8				
28	4.1							8				
29	4.2							8				
30	4.3							8				
31	4.4							8				
32	4.5							8				
33	4.6							8				
34	4.7							8				
35	4.8						2	4		1 / 50		
36	4.9							8				
Всего за 4 семестр				2	2			140		1 / 25	зачёт	
Всего за курс				6	6			204		3 / 25	зачёт	

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ КУРС

### III семестр.

Тема 1. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

- 1.1 Понятие дифференциального уравнения, общего и частного решения. Класс и порядок уравнения. Общий интеграл и интегральные кривые.
- 1.2 Основные типы уравнений 1-го порядка. Непосредственное интегрирование, разделение переменных, однородные уравнения, уравнения в полных дифференциалах.
- 1.3 Линейные уравнения. Уравнения Бернулли, подстановка Бернулли.
- 1.4 Задача Коши и теорема Коши, ее геометрический смысл. Особые решения.
- 1.5 Понятие линейной независимости функций, определитель Вронского.
- 1.6 Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами. Однородные и неоднородные уравнения. Характеристическое уравнение, фундаментальная система решений однородного уравнения.
- 1.7 Решение неоднородных линейных уравнений со специальной правой частью.
- 1.8 Системы дифференциальных уравнений – основные понятия и термины.
- 1.9 Решение прикладных задач с помощью дифференциальных уравнений.

Тема 2. Кратные и криволинейные интегралы.

- 2.1 Двойной интеграл – определение, свойства и вычисление.
- 2.2 Замена переменных в двойном интеграле.
- 2.3 Тройной интеграл: определение и свойства.
- 2.4 Методы вычисления тройных интегралов в декартовых координатах.
- 2.5 Замена переменных в тройном интеграле.
- 2.6 Криволинейные интегралы по длине дуги и по координатам.
- 2.7 Независимость криволинейного интеграла второго рода от контура интегрирования.
- 2.8 Формула Грина. Нахождение функции по ее полному дифференциалу.
- 2.9 Приложения кратных и криволинейных интегралов к задачам геометрии и физики.

### IV семестр.

Тема 3. Элементы теории поля.

- 3.1 Скалярное поле. Линии и поверхности уровня.
- 3.2 Производная по направлению и градиент.
- 3.3 Поверхностные интегралы первого и второго рода.
- 3.4 Векторные линии в векторном поле.
- 3.5 Поток векторного поля через гладкую ориентированную поверхность. Определение дивергенции и ротора векторного поля.
- 3.6 Теорема Остроградского-Гаусса.
- 3.7 Циркуляция в векторном поле. Теорема Стокса.
- 3.8 Потенциальные и соленоидальные поля.
- 3.9 Оператор Гамильтона-Якоби, оператор Лапласа.

Тема 4. Основы теории рядов.

- 4.1 Числовые и функциональные ряды – общие понятия и терминология.
- 4.2 Признаки сходимости числовых рядов.
- 4.3 Приближённое вычисление суммы числового ряда.
- 4.4 Понятие функционального ряда. Область сходимости функционального ряда.
- 4.5 Интегрирование и дифференцирование функциональных рядов.



- 4.6 Степенные ряды, теорема Абеля; ряд Тейлора.
- 4.7 Разложение в степенные ряды основных элементарных функций. Приложение степенных рядов к решению дифференциальных уравнений.
- 4.8 Тригонометрический ряд Фурье, интеграл Фурье. Неравенство Бесселя, равенство Парсеваля. Ряд Фурье в комплексной форме.
- 4.9 Представление функций рядом Фурье. Преобразование Фурье и его свойства.

## **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 3 часа (25 %).

### **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 «Высшая 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**

**III СЕМЕСТР**

Тема 1. «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 дифференциального уравнения, выполнить проверку и пояснить ход решения.

$$y'' + 6y' + 9y = xe^{3x} + 10 \sin x, y(0) = y'(0) = 0.$$

7. Найти и пояснить построение общего решения дифференциального уравнения

$$y'' - 5y' + 4y = f(x), \text{ если}$$

$$\text{а) } f(x) = 4x; \text{ б) } f(x) = 2xe^{2x}; \text{ в) } f(x) = e^x(x \cos x - \sin x).$$

Тема 2. «Приложения кратных и криволинейных интегралов к задачам геометрии и физики»

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:

$$z = \frac{h}{r} \sqrt{x^2 + y^2}, z = h (h > 0, r > 0).$$



7. Найти объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями  $xy = 10$ ,  $y = 0$ ,  $x = 1$ ,  $x = 10$  вокруг оси  $Ox$ .
8. Найти длину дуги первой арки циклоиды: 
$$\begin{cases} x = 5(t - \sin t) \\ y = 5(1 - \cos t) \end{cases} \quad 0 \leq t \leq 2\pi.$$

#### IV СЕМЕСТР

##### Тема 1. «Расчёт основных характеристик скалярного и векторного поля»

1. Найти работу векторного поля  $F = (x + y)^2 \mathbf{i} + (x^2 - y^2) \mathbf{j}$ , затраченную на перемещение материальной точки от положения  $M(2, 0)$  к положению  $N(0, 3)$  вдоль линии  $L: (x^2/4) + (y^2/9) = 1$ .
2. Найти циркуляцию силового поля  $F = \{(x + y)^2; -(x^2 + y^2)\}$  вдоль контура  $\Gamma$ , являющегося периметром треугольника с вершинами  $A(-3, -2)$ ,  $B(1, 0)$ ,  $C(0, 4)$ . Применить два способа: непосредственное интегрирование и формула Грина. Направление обхода – по часовой стрелке.
3. Дана функция (скалярное поле)  $f(x, y) = \sqrt{xy} - \sqrt{4 - z^2}$  и поверхность  $S$ , заданная уравнением:  $z = x^2 - y^2$ . Определить величину тупого угла между градиентом поля и нормалью к поверхности  $S$ , взятыми в точке  $M(1, 1, 0)$ .
4. На плоскости  $XOY$  даны точки:  $O(0, 0)$ ,  $A(-1, 0)$ ,  $B(0, -8)$  и  $C(-2, -8)$ . Вычислить работу поля  $F = (x - y) \mathbf{i} - (x - 2y) \mathbf{j}$  при движении от  $O$  к  $C$  по различным путям: а) вдоль ломаной  $OAC$ ; б) вдоль ломаной  $OBC$ ; в) по дуге  $OC$  параболы  $y = x^3$ ; г) по отрезку  $OC$ . Сравнить полученные результаты и объяснить их совпадение. Сделать рисунок в системе координат.
5. Убедиться, что векторное поле  $F = (x - y) \mathbf{i} - (x - 2y) \mathbf{j}$  потенциально и найти его потенциал.

##### Тема 2. «Числовые и функциональные ряды»

1. Исследовать на сходимость числовой ряд: 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n + 3}{2^n (n + 1)}.$$
2. Доказать сходимость ряда и найти его сумму: 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n + 2)}$$
3. Найти область сходимости степенного ряда: 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x - 1)^n}{2^n \ln(n + 1)}.$$
4. Вычислить интеграл с точностью до 0,001: 
$$\int_0^{0,5} \frac{\arctg x}{x} dx$$
  
(с помощью разложения подынтегральной функции в ряд Тейлора).
5. Найти первые шесть членов разложения в ряд решения уравнения:  $y'' = x \sin y', y(1) = 0, y'(1) = \pi/2.$
6. Разложить в тригонометрический ряд Фурье по косинусам функцию  $f(x) = x \sin x$  в интервале  $(0, \pi)$ .
7. Разложить в тригонометрический ряд Фурье по синусам функцию  $f(x) = x^2$  в интервале  $(0, \pi)$ . Построить графики данной функции и суммы ряда.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ СРС

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

### III СЕМЕСТР

#### Контрольная работа №1 «Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка».

1. Указать тип дифференциального уравнения и найти общее решение или общий интеграл данного уравнения, кратко прокомментировать процесс решения.
  - а)  $(x^2 + 1)y' + 4xy = 10$ ;
  - б)  $\sin x \cos y dx = \cos x \sin y dy$ ;
  - в)  $(x + y)dx = 4y dy$ .
  - г)  $e^{5x} \cos 7y dx = \sin 7y dy$
2. Определить тип уравнения и решить задачу Коши (найти частное решение).
  - а)  $y' - y \cos x = \sin 2x$ ,  $y(0) = -1$ ;
  - б)  $2(y^3 - y + xy) dy = dx$ ,  $y(-2) = 0$ .

#### Контрольная работа №2 «Решение линейных дифференциальных уравнений высших порядков»

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:  
 $y'' - 5y' + 4y = f(x)$ , если
  - а)  $f(x) = 4x$ ; б)  $f(x) = 2xe^{2x}$ ; в)  $f(x) = e^x(x \cos x - \sin x)$ .
2. Найти частное решение и сделать проверку, пояснить ход решения.
  - а)  $y'' + 6y' + 9y = xe^{3x} + 10 \sin x$ ,  $y(0) = y'(0) = 0$ ;
  - б)  $y^{IV} - y^{IV} = xe^x - 1$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = y''(0) = -1$ ,  $y'''(0) = y^{IV}(0) = 0$ ;
3. Найти частное решение дифференциального уравнения и выполнить проверку:  
 $4y'' - 4y' + y = -2 \sin x + x + 2$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 2$ .

#### Контрольная работа №3 «Кратные интегралы».

1. Вычислить двойной интеграл  
 $\iint_D (4xy + 16x^3y^3) dx dy$ ; где область D 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 объём тела, ограниченного поверхностями:  
 $x^2 + y^2 + 2x = 0$ ,  $z = \frac{17}{4} - y^2$ ,  $z = 0$ .



## IV СЕМЕСТР

### Контрольная работа №1 «Теория поля»

1. Дана функция (скалярное поле)  $f(x, y) = \sqrt{xy} - \sqrt{4 - z^2}$  и поверхность  $S$ , заданная уравнением:  $z = x^2 - y^2$ . Определить величину тупого угла между градиентом поля и нормалью к поверхности  $S$ , взятыми в точке  $M(1, 1, 0)$ .
2. Оценить поведение (в смысле убывания - возрастания) скалярного поля  $u = z^2 - 2 \operatorname{arccotg}(x - y)$  в направлении вектора  $\vec{l} = \vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$  в точке  $M(1, 2, -1)$ .
3. Убедиться, что поле  $F = (x - y)\vec{i} - (x - 2y)\vec{j}$  потенциально и найти его потенциал.
4. Найти циркуляцию силового поля  $F = \{(x + y)^2; -(x^2 + y^2)\}$  вдоль контура  $\Gamma$ , являющегося периметром треугольника с вершинами  $A(-3, -2)$ ,  $B(1, 0)$ ,  $C(0, 4)$ . Применить два способа: непосредственное интегрирование и формула Грина. Направление обхода – по часовой стрелке.
5. Найти работу векторного поля  $F = (x + y)^2\vec{i} + (x^2 - y^2)\vec{j}$ , затраченную на перемещение материальной точки от положения  $M(1, 0)$  к положению  $N(0, 1)$  вдоль линии  $L: x^2 + y^2 = 1$ .
6. На плоскости  $ХОУ$  даны точки:  $O(0, 0)$ ,  $A(-1, 0)$ ,  $B(0, -8)$  и  $C(-2, -8)$ . Вычислить работу поля  $F = (x - y)\vec{i} - (x - 2y)\vec{j}$  при движении от  $O$  к  $C$  по различным путям: а) вдоль ломаной  $OAC$ ; б) вдоль ломаной  $OBC$ ; в) по дуге  $OC$  параболы  $y = x^3$ ; г) по отрезку  $OC$ . Сравнить полученные результаты и объяснить их совпадение. Сделать рисунок.

### Контрольная работа №2 «Числовые ряды»

1. Вычисление суммы числового ряда на основе определения.
2. Проверка необходимого условия сходимости числового ряда.
3. Исследование сходимости числовых рядов на основе признаков Коши и Даламбера.
4. Исследование сходимости числовых рядов со знакопеременными членами.
5. Исследование числовых рядов на абсолютную и условную сходимость.
6. Приближённое вычисление суммы ряда, сходящегося по признаку Лейбница.

### Контрольная работа №3. «Функциональные ряды»

1. Поиск области сходимости функциональных рядов.
2. Почленное интегрирование и дифференцирование функциональных рядов.
3. Разложение элементарных функций в степенные ряды.
4. Применение степенных рядов к вычислению пределов.
5. Приближённое вычисление интегралов с помощью разложения в ряд Тейлора.
6. Разложение функций в тригонометрический ряд Фурье.
7. Применение рядов Фурье в физике. Преобразование Фурье.

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.

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ СРС

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

### III СЕМЕСТР

#### Контрольная работа №1 «Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка».

1. Указать тип дифференциального уравнения и найти общее решение или общий интеграл данного уравнения, кратко прокомментировать процесс решения.
  - а)  $(x^2 + 1)y' + 4xy = 10$ ;
  - б)  $\sin x \cos y dx = \cos x \sin y dy$ ;
  - в)  $(x + y)dx = 4y dy$ .
  - г)  $e^{5x} \cos 7y dx = \sin 7y dy$
2. Определить тип уравнения и решить задачу Коши (найти частное решение).
  - а)  $y' - y \cos x = \sin 2x$ ,  $y(0) = -1$ ;
  - б)  $2(y^3 - y + xy) dy = dx$ ,  $y(-2) = 0$ .

#### Контрольная работа №2 «Решение линейных дифференциальных уравнений высших порядков»

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:  
 $y'' - 5y' + 4y = f(x)$ , если
  - а)  $f(x) = 4x$ ; б)  $f(x) = 2xe^{2x}$ ; в)  $f(x) = e^x(x \cos x - \sin x)$ .
2. Найти частное решение и сделать проверку, пояснить ход решения.
  - а)  $y'' + 6y' + 9y = xe^{3x} + 10 \sin x$ ,  $y(0) = y'(0) = 0$ ;
  - б)  $y^{IV} - y^{IV} = xe^x - 1$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = y''(0) = -1$ ,  $y'''(0) = y^{IV}(0) = 0$ ;
3. Найти частное решение дифференциального уравнения и выполнить проверку:  
 $4y'' - 4y' + y = -2 \sin x + x + 2$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 2$ .

#### Контрольная работа №3 «Кратные интегралы».

1. Вычислить двойной интеграл интеграл  $\iint_D (4xy + 16x^3y^3) dx dy$ ; где область D 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 объём тела, ограниченного поверхностями:  
 $x^2 + y^2 + 2x = 0$ ,  $z = \frac{17}{4} - y^2$ ,  $z = 0$ .



## IV СЕМЕСТР

### Контрольная работа №1 «Теория поля»

1. Дана функция (скалярное поле)  $f(x, y) = \sqrt{xy} - \sqrt{4 - z^2}$  и поверхность  $S$ , заданная уравнением:  $z = x^2 - y^2$ . Определить величину тупого угла между градиентом поля и нормалью к поверхности  $S$ , взятыми в точке  $M(1, 1, 0)$ .
2. Оценить поведение (в смысле убывания - возрастания) скалярного поля  $u = z^2 - 2 \operatorname{arccotg}(x - y)$  в направлении вектора  $\vec{l} = \vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$  в точке  $M(1, 2, -1)$ .
3. Убедиться, что поле  $F = (x - y)\vec{i} - (x - 2y)\vec{j}$  потенциально и найти его потенциал.
4. Найти циркуляцию силового поля  $F = \{(x + y)^2; -(x^2 + y^2)\}$  вдоль контура  $\Gamma$ , являющегося периметром треугольника с вершинами  $A(-3, -2)$ ,  $B(1, 0)$ ,  $C(0, 4)$ . Применить два способа: непосредственное интегрирование и формула Грина. Направление обхода – по часовой стрелке.
5. Найти работу векторного поля  $F = (x + y)^2\vec{i} + (x^2 - y^2)\vec{j}$ , затраченную на перемещение материальной точки от положения  $M(1, 0)$  к положению  $N(0, 1)$  вдоль линии  $L: x^2 + y^2 = 1$ .
6. На плоскости  $XOY$  даны точки:  $O(0, 0)$ ,  $A(-1, 0)$ ,  $B(0, -8)$  и  $C(-2, -8)$ . Вычислить работу поля  $F = (x - y)\vec{i} - (x - 2y)\vec{j}$  при движении от  $O$  к  $C$  по различным путям: а) вдоль ломаной  $OAC$ ; б) вдоль ломаной  $OBC$ ; в) по дуге  $OC$  параболы  $y = x^3$ ; г) по отрезку  $OC$ . Сравнить полученные результаты и объяснить их совпадение. Сделать рисунок.

### Контрольная работа №2 «Числовые ряды»

1. Вычисление суммы числового ряда на основе определения.
2. Проверка необходимого условия сходимости числового ряда.
3. Исследование сходимости числовых рядов на основе признаков Коши и Даламбера.
4. Исследование сходимости числовых рядов со знакопеременными членами.
5. Исследование числовых рядов на абсолютную и условную сходимость.
6. Приближённое вычисление суммы ряда, сходящегося по признаку Лейбница.

### Контрольная работа №3. «Функциональные ряды»

1. Поиск области сходимости функциональных рядов.
2. Почленное интегрирование и дифференцирование функциональных рядов.
3. Разложение элементарных функций в степенные ряды.
4. Применение степенных рядов к вычислению пределов.
5. Приближённое вычисление интегралов с помощью разложения в ряд Тейлора.
6. Разложение функций в тригонометрический ряд Фурье.
7. Применение рядов Фурье в физике. Преобразование Фурье.

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 ЗАЧЁТУ

#### III семестр

##### Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Дифференциальные уравнения первого порядка (общий интеграл, общее решение, частное решение, интегральная кривая, постановка задачи Коши).
2. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши.
3. Методы интегрирования дифференциальных уравнений первого порядка: уравнения с разделяющимися переменными; однородные уравнения; линейные уравнения и уравнения Бернулли; уравнения в полных дифференциалах.
4. Уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка, методы их решения.
5. Линейные дифференциальные уравнения (общие понятия). Определитель Вронского.
6. Однородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами.
7. Неоднородные линейные уравнения со специальной правой частью.
8. Системы линейных дифференциальных уравнений.

##### Кратные и криволинейные интегралы.

1. Повторный интеграл, его свойства. Вычисление двойного интеграла при помощи повторного (теорема Фубини).
2. Замена переменных в двойном интеграле в общем случае (иллюстрация на примерах). Переход к полярным координатам. Вычисление площади фигуры.
3. Тройной интеграл: определение и свойства.
4. Вычисление тройных интегралов при помощи повторных.
5. Замена переменных, переход к цилиндрическим и сферическим координатам.
6. Криволинейные интегралы первого и второго рода, методы их вычисления
7. Формула Грина (примеры применения).

#### IV семестр

##### Теория поля

1. Элементы теории поля: общие понятия.
2. Градиент и производная по направлению.
3. Ротор, дивергенция. Потенциальные и соленоидальные векторные поля.
5. Поверхностные интегралы первого и второго рода, методы их вычисления.
6. Поток векторного поля через гладкую ориентированную поверхность.
7. Циркуляция векторного поля вдоль ориентированного контура.
8. Теорема Стокса и её применение.
9. Формула Гаусса-Остроградского (вычисление потока векторного поля).
10. Геометрические и механические приложения интегралов.

##### Числовые и функциональные ряды.

1. Числовой ряд, основные понятия. Вычисление суммы ряда.
2. Необходимый признак сходимости ряда.
3. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сравнения.
4. Признаки Даламбера и Коши, интегральный признак.
5. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда.
6. Функциональный ряд, поточечная сходимость.
7. Почленное интегрирование и почленное дифференцирование функциональных рядов.
8. Степенной ряд, теорема Абеля, радиус и интервал сходимости.
9. Ряд Тейлора. Разложение в степенные ряды основных элементарных функций.
10. Приближенные вычисления при помощи степенных рядов.
11. Тригонометрический ряд Фурье. Неравенство Бесселя, равенство Парсеваля.
12. Ряд Фурье в комплексной форме. Преобразование Фурье.



## 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](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](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](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](http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/matematika/ALGEBRA.html)


3. [http://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/matematika/DIFFERENTIALNIE\\_URAVNENIYA.html](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).

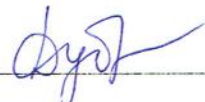
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению **13.03.02. Электроэнергетика и электротехника.**

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

Рецензент: К.Ф.-М.Н., доцент кафедры ФАиП Ом Д.Г. 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