

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



Проректор  
по учебно-методической работе

\_\_\_\_\_ А.А.Панфилов

« 17 » \_\_\_\_\_ 03 \_\_\_\_\_ 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**  
**И УРАВНЕНИЯ С ЧАСТНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ»**

**Направление подготовки** 44.03.05 Педагогическое образование

**Профиль подготовки** Физика. Математика.

**Уровень высшего образования** бакалавриат

**Форма обучения** очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	4/144	18	36		54	Экзамен (36 ч.)
2	3/108	18	36		54	Зачет с оценкой
3	3/108	18	36		18	Экзамен (36 ч.)
4	3/108	18	18		72	Зачет с оценкой
<b>Итого</b>	<b>13/468</b>	<b>72</b>	<b>126</b>		<b>198</b>	<b>2 экзамена (72), 2 зачета с оценкой</b>

Владимир, 2016

*Handwritten signature*

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Целями курса «Математический анализ, дифференциальные уравнения и уравнения в частных производных»:*

- формирование математической культуры студентов;
- формирование систематических знаний в области математического анализа;
- овладение современным аппаратом математического анализа для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

Задачи дисциплины:

1. овладение знаниями:
  - 1) теоретических основ науки, терминологии, истории становления,
  - 2) предмета и объекта исследований данной науки,
2. овладение навыками:
  - 1) решения расчетных задач,
  - 2) работы с учебной и научной литературой,
  - 3) овладение умением решения творческих и нестандартных задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Входит в вариативную часть учебного плана.

Дисциплины (с указанием тем и основных понятий, необходимых для успешного изучения дисциплины):

- 1) *Алгебра* – приведение квадратичной формы к каноническому виду (метод Лагранжа, метод Якоби), закон инерции.
- 3) *Геометрия* – уравнения прямых и плоскостей, кривые второго порядка.

Дисциплина «Математический анализ, дифференциальные уравнения и уравнения в частных производных», наряду с дисциплинами «Алгебра» и «Геометрия», является фундаментом высшего математического образования. Знания и умения, формируемые в процессе изучения дисциплины «Математический анализ, дифференциальные уравнения и уравнения в частных производных», будут использоваться в дальнейшем при освоении дисциплин вариативной части учебного плана: «Теория функций действительного переменного», «Теория функций комплексного переменного» и др.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код компетенций по ФГОС	Компетенции	Планируемые результаты
ПК-1	Готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• теоретические основы науки, терминологии, истории становления,</li><li>• предмет и объект исследований данной науки,</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• применять математический аппарат для решения практических задач,</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- математическим аппаратом решения математических моделей.</li></ul>
ПК-11	Готовность использовать систематизированные теоретические и практиче-	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• теоретические основы науки, терминологии, истории становления,</li><li>• методы теоретических исследований,</li></ul>

	ские знания для постановки решения исследовательских задач в области образования	<ul style="list-style-type: none"> <li>• предмет и объект исследований данной науки,</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выделять физическое содержание в прикладных задачах и использовать законы физики в профессиональной деятельности,</li> <li>• применять математический аппарат для решения практических задач,</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математическим аппаратом решения математических моделей.</li> </ul>
--	--	--

"В соответствии с профессиональным стандартом педагога (приказ Министерства труда и социальной защиты населения РФ № 544н от 18.10.2013г.) преподаватели в средней школе при разработке и реализации программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы, а также при планировании и проведении учебных занятий должны владеть общепользовательскими и общепедагогическими ИКТ-компетентностями (ИКТ - информационно-коммуникационные технологии). "

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зачетных единиц, 468 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	Контрольные	СРС	КП / КР		
1.	Действительные числа	1	1-2	2	4				9	2/33%	
2.	Последовательности и их пределы	1	3-6	4	6				9	3/30%	РК-1
3.	Функции, элементарные функции	1	7-8	2	4				9	2/33%	
4.	Предел функции и непрерывность	1	9-12	4	6				9	3/30%	РК-2
5.	Дифференцируемые функции. Производная и дифференциал	1	13-14	2	8				9	3/30%	
6.	Основные свойства дифференцируемых функций. Экстремум функции.	1	15-18	4	8				9	3/25%	РК-3
	<b>Итого за 1 семестр</b>			<b>18</b>	<b>36</b>				<b>54</b>	<b>16/30%</b>	<b>Экзамен (36)</b>
7.	Неопределенный интеграл	2	1-4	4	8				9	4/33%	РК-1

8.	Определенный интеграл	2	5-8	4	8		9		4/33%	
9.	Приложения определенного интеграла	2	9-10	2	4		9		2/33%	
10.	Несобственные интегралы	2	11-12	2	4		9		2/33%	РК-2
11.	Функции Н.П. Предел и непрерывность ФНП.	2	13-15	2	4		9		2/33%	
12.	Частные производные ФНП. Дифференциал. Экстремум ФНМ.	2	16-18	4	8		9		4/33%	РК-3
	<b>Итого за 2 семестр</b>			<b>18</b>	<b>36</b>		<b>54</b>		<b>18/33%</b>	<b>Зачет с оценкой</b>
13.	Двойные интегралы. Двойной интеграл в полярных координатах.	3	1-4	4	10		4		4/29%	РК-1
14.	Тройной интеграл. Приложения кратных интегралов.	3	5-8	4	8		4		3/25%	
15.	Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода и их приложения.	3	9-11	4	8		8		3/25%	РК-2
16.	Числовые ряды. Признаки сходимости числовых рядов.	3	12-18	6	10		2		4/25%	РК-3
	<b>Итого за 3 семестр</b>			<b>18</b>	<b>36</b>		<b>18</b>		<b>14/26%</b>	<b>Экзамен (36)</b>
17.	Функциональные последовательности и ряды.	4	1-2	2	4		12		2/33%	
18.	Степенные ряды.	4	3-5	4	2		12		2/33%	РК-1
19.	Тригонометрические ряды Фурье.	4	6-7	2	4		12		2/33%	
20.	Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	4	8-12	4	2		12		2/33%	РК-2
21.	Дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами.	4	13-15	4	4		12		2/25%	
22.	Основные УМФ. Метод Фурье решения волнового уравнения на отрезке.	4	16-18	2	2		12		1/25%	РК-3
	<b>Итого за 4 семестр</b>			<b>18</b>	<b>18</b>		<b>72</b>		<b>11/30,6%</b>	<b>Зачет с оценкой</b>
	<b>Всего</b>			<b>72</b>	<b>126</b>		<b>198</b>		<b>59/30%</b>	<b>2 экзамена (72), 2 зачета с оценкой</b>

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Виды учебной работы	Образовательные технологии
1.	Лекция	-проблемная лекция
2.	Практические занятия	- выполнение расчетных работ; - проектные технологии; - технология учебного исследования
3.	Самостоятельная работа	- внеаудиторная работа студентов (освоение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, работа с электронным учебно-методическим комплексом, подготовка к текущему и итоговому контролю)
4.	Текущий контроль	- решение задач на практических занятиях; - ответы на коллоквиумах

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

### I семестр

Примерные темы на рейтинг-контроль № 1

1. Рациональные числа
2. Предел последовательности
3. Раскрытие неопределенностей

Примерные темы на рейтинг-контроль № 2

1. Предел функции в точке
2. Первый замечательный предел
3. Второй замечательный предел
4. Непрерывность функции в точке

Примерные темы на рейтинг-контроль № 3

1. Вычисление производной по определению
2. Вычисление производной по таблице
3. Производная частного, произведения
4. Производная сложной функции

## **Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (54 часа)**

Приводится характеристика всех видов и форм самостоятельной работы студентов, включая текущую и творческую/исследовательскую деятельность студентов:

**Текущая СРС**, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений включает:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса,
- выполнение домашних заданий, контрольных работ,
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- подготовку к практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе, к зачету, экзамену.

**Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)**, ориентированная на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов включает следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации,
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме.

### **Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине**

#### **Темы домашних заданий:**

Определение понятия функции.  
Область определения функции, областью изменения функции  
Основные элементарные функции.  
Предел числовой последовательности  
Определение предела функции  
Основные свойства предела функции  
Бесконечно малая, бесконечно большая функция  
Свойства бесконечно малых функций  
Формулы первого и второго замечательных пределов  
Односторонние пределы функции в точке  
Точки разрыва первого рода, второго рода  
Определение производной функции

#### **Контроль самостоятельной работы**

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей. Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- контрольные вопросы, задаваемые при проведении практических занятий,
- вопросы для самоконтроля;
- вопросы тестирований;
- выполнение домашних работ;
- выполнение самостоятельных и контрольных работ
- вопросы, выносимые на зачет и экзамен.

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

<b>Контролирующие мероприятия</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>
Самостоятельные работы на практических занятиях	Знание основных формул и определений
Контрольные работы на практических занятиях	Умение самостоятельно находить решение поставленной

	задачи
Участие студентов в научной дискуссии по подготовленным и представленным презентациям, рефератам во время проведения конференц-недели	Овладение опытом анализа информационных источников; выступлений с докладами и участия в дискуссиях; разделения научного и ненаучного знания;
Выполнение и защита индивидуальных заданий	Знание основных формул и определений. Умение самостоятельно находить решение поставленной задачи

Контроль со стороны преподавателя и самоконтроль осуществляется в соответствии с рейтинг-планом дисциплины, во время практических и лабораторных занятий, коллоквиумов, защиты домашних заданий.

### Вопросы к экзамену (I семестр)

1. Рациональные числа. Основные свойства. Изображение рациональных чисел на числовой прямой.
2. Необходимость расширения множества рациональных чисел. Действительные числа и их свойства.
3. Ограниченные и неограниченные множества. Теорема о существовании точных границ.
4. Модуль действительного числа и его свойства.
5. Числовые последовательности. Арифметические действия над числовыми последовательностями.
6. Ограниченные и неограниченные последовательности. Примеры.
7. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Связь между ними.
8. Основные свойства бесконечно малых последовательностей.
9. Предел числовой последовательности. Теорема о единственности предела.
10. Основные свойства сходящихся последовательностей.
11. Предельный переход в неравенствах.
12. Монотонные последовательности. Предел монотонной последовательности.
13. Число  $e$ .
14. Теорема о вложенных отрезках.
15. Понятие подпоследовательности. Теорема Больцано — Вейерштрасса.
16. Числовые функции. Основные понятия. Способы задания функции. Классификация элементарных функций.
17. Основные элементы исследования функций.
18. Предел функции в точке. Определение по Коши. Теорема Гейне.
19. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности.
20. Теоремы о пределах функций.
21. Первый и второй замечательные пределы.
22. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых.
23. Непрерывность функции в точке, на множестве. Непрерывность суммы, произведения и частного.
24. Предельный переход под знаком непрерывной функции. Непрерывность рациональных и тригонометрических функций.
25. Классификация точек разрыва функции. Кусочно-непрерывные функции.
26. Теоремы о промежуточном значении непрерывной на отрезке функции.
27. Первая и вторая теоремы Вейерштрасса.
28. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.
29. Теоремы о непрерывности сложной и обратной функций.
30. Линейная, квадратичная и кубическая функции. Их основные свойства и графики.
31. Степень с натуральным показателем. Арифметический корень.

32. Свойства степеней с рациональным показателем. Показательная функция на множестве рациональных чисел.
33. Свойства степеней с иррациональным показателем. Показательная функция и ее свойства.
34. Экспонента и натуральный логарифм.
35. Степенная функция и ее свойства. Непрерывность степенно-показательной функции.
36. Определение производной и дифференциала. Односторонние производные.
37. Дифференцируемые функции.
38. Геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к кривой.
39. Основные правила дифференцирования. Таблица производных некоторых элементарных функций.
40. Производная обратной функции.
41. Производная сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала.
42. Производная и дифференциалы высших порядков. Механический смысл второй производной.
43. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование функции, заданной неявно.
44. Параметрическое задание функции и ее дифференцирование.
45. Теорема Ферма и теорема Ролля.
46. Теорема Лагранжа и теорема Коши.
47. Два правила Лопиталья. Раскрытие неопределенностей.
48. Формула Тейлора. Вычисление числа  $e$ .
49. Отыскание экстремумов функции. Метод интервалов.
50. Исследование функции на выпуклость, вогнутость. Точки перегиба.

## II семестр

### Примерные темы на рейтинг-контроль № 1

1. Вычисление неопределенного интеграла с помощью таблицы
2. Интегрирование по частям
3. Интегрирование с помощью замены переменной

### Примерные темы на рейтинг-контроль № 2

1. Интегрирование тригонометрических выражений
2. Интегрирование рациональных функций
3. Подстановки Эйлера

### Примерные темы на рейтинг-контроль № 3

1. Вычисление определенного интеграла
2. Вычисление площади криволинейной трапеции
3. Приближенное вычисление определенного интеграла



## Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (54 часов)

Приводится характеристика всех видов и форм самостоятельной работы студентов, включая текущую и творческую/исследовательскую деятельность студентов:

**Текущая СРС**, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений включает:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса,
- выполнение домашних заданий, контрольных работ,
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- подготовку к практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе, к зачету, экзамену.

**Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)**, ориентированная на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов включает следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации,
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме.

### Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

#### Темы домашних заданий:

Геометрический, физический смысл производной  
Как взаимосвязаны непрерывность функции и ее дифференцируемость в точке?  
Основные правила дифференцирования функций.  
Формулы дифференцирования основных элементарных функций  
Правило дифференцирования сложной функции  
Правило нахождения производной функции, заданной неявно  
Формула для нахождения приближенного значения функции при помощи ее дифференциала  
Геометрический смысл дифференциала  
Производная второго, третьего и n-го порядка  
Теоремы Вейерштрасса, Ролля, Лагранжа, Коши

#### Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей. Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- контрольные вопросы, задаваемые при проведении практических занятий,
- вопросы для самоконтроля;
- вопросы тестирований;
- выполнение домашних работ;
- выполнение самостоятельных и контрольных работ
- вопросы, выносимые на зачет и экзамен.

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Самостоятельные работы на практических занятиях	Знание основных формул и определений
Контрольные работы на практических занятиях	Умение самостоятельно находить решение поставленной задачи
Участие студентов в научной дискуссии по подготов-	Овладение опытом анализа ин-

ленным и представленным презентациям, рефератам во время проведения конференц-недели	формационных источников; выступлений с докладами и участия в дискуссиях; разделения научного и ненаучного знания;
Выполнение и защита индивидуальных заданий	Знание основных формул и определений. Умение самостоятельно находить решение поставленной задачи

Контроль со стороны преподавателя и самоконтроль осуществляется в соответствии с рейтинг-планом дисциплины, во время практических и лабораторных занятий, коллоквиумов, защиты домашних заданий.

### Вопросы к зачету с оценкой (II семестр)

1. Первообразная функция и неопределенный интеграл.
2. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
3. Метод интегрирования по частям.
4. Интегрирование путем замены переменной. Теорема об инвариантности формул интегрирования.
5. Интегрирование рациональных функций. Метод неопределенных коэффициентов.
6. Интегрирование некоторых иррациональных функций. Подстановки Эйлера.
7. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование простейших тригонометрических функций.
8. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла.
9. Необходимое условие интегрируемости функции.
10. Верхние и нижние интегральные суммы Дарбу.
11. Необходимое и достаточное условие интегрируемости функции.
12. Интегрирование непрерывных функций.
13. Свойства определенного интеграла (выраженные равенством).
14. Свойства определенного интеграла (выраженные неравенством). Теорема о среднем.
15. Интеграл с переменным верхним пределом. Существование первообразной функции.
16. Вычисление определенных интегралов. Формула Ньютона — Лейбница.
17. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
18. Площадь плоских фигур в декартовых и полярных координатах.
19. Длина дуги кривой, дифференциал дуги.
20. Объем тела вращения и площадь поверхности вращения.
21. Вычисление статических моментов и координат центра тяжести кривой и плоской фигуры.
22. Вычисление статических моментов и координат центра тяжести объема. Теоремы Гюльдена.
23. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
24. Несобственные интегралы от неограниченных функций.
25.  $n$ -мерное евклидово пространство. Открытые и замкнутые множества. Понятие области.

### III семестр

#### Примерные темы на рейтинг-контроль № 1

1. Область определения функции нескольких переменных
2. Частные производные функции нескольких переменных
3. Полный дифференциал функции нескольких переменных
4. Вычисление значений производной функции нескольких переменных

#### Примерные темы на рейтинг-контроль № 2

1. Экстремум функции нескольких переменных
2. Двойной интеграл, вычисление
3. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных в области
4. Криволинейный интеграл 1-и 2-го рода

#### Примерные темы на рейтинг-контроль № 3

1. Тройной интеграл, вычисление
2. Вычисление площади плоской фигуры
3. Вычисление объема тела

#### **Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (18 часов)**

Приводится характеристика всех видов и форм самостоятельной работы студентов, включая текущую и творческую/исследовательскую деятельность студентов: **Текущая СРС**, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений включает:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса,
- выполнение домашних заданий, контрольных работ,
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- подготовку к практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе, к зачету, экзамену.

**Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)**, ориентированная на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов включает следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации,
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме.

## Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

### Темы домашних заданий:

- Достаточный признак существования точки перегиба кривой
- Асимптотика кривой
- Как найти вертикальные и горизонтальные и наклонные асимптоты?
- В каком случае применяется правило Лопиталья при вычислении пределов
- Что называется областью определения функции двух независимых переменных
- Каково геометрическое изображение функции двух переменных

### Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей. Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- контрольные вопросы, задаваемые при проведении практических занятий,
- вопросы для самоконтроля;
- вопросы тестирований;
- выполнение домашних работ;
- выполнение самостоятельных и контрольных работ
- вопросы, выносимые на зачет и экзамен.

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Самостоятельные работы на практических занятиях	Знание основных формул и определений
Контрольные работы на практических занятиях	Умение самостоятельно находить решение поставленной задачи
Участие студентов в научной дискуссии по подготовленным и представленным презентациям, рефератам во время проведения конференц-недели	Овладение опытом анализа информационных источников; выступлений с докладами и участия в дискуссиях; разделения научного и ненаучного знания;
Выполнение и защита индивидуальных заданий	Знание основных формул и определений. Умение самостоятельно находить решение поставленной задачи

Контроль со стороны преподавателя и самоконтроль осуществляется в соответствии с рейтингом-планом дисциплины, во время практических и лабораторных занятий, коллоквиумов, защиты домашних заданий.

### Вопросы к экзамену (III семестр)

1. Определение функции нескольких переменных. График функции. Линии уровня.
2. Предел и непрерывность. Свойство непрерывных функций.
3. Частные производные и частные дифференциалы, их геометрический смысл.
4. Полный дифференциал и дифференцируемость функции.
5. Необходимое условие дифференцируемости. Достаточное условие дифференцируемости.

6. Геометрический смысл полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
7. Дифференцируемость сложной функции.
8. Функции, заданные неявно. Теорема существования.
9. Дифференцирование неявных функций.
10. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Равенство смешанных производных.
11. Формула Тейлора для функции двух переменных.
12. Производная функции по направлению. Градиент.
13. Квадрируемые фигуры и их площади.
14. Понятие двойного интеграла.
15. Основные свойства двойного интеграла.
16. Вычисление двойного интеграла повторным интегрированием.
17. Замена переменных в двойном интеграле.
18. Двойной интеграл в полярных координатах.
19. Кубируемые тела и их объемы.
20. Понятие тройного интеграла.
21. Замена переменных в тройном интеграле.
22. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.
23. Применения кратных интегралов.
24. Криволинейный интеграл и его основные свойства.
25. Вычисление криволинейных интегралов.
26. Формула Грина.
27. Криволинейные интегралы, зависящие только от начала и конца пути интегрирования.

#### IV семестр

##### Примерные темы на рейтинг-контроль № 1

1. Нахождение суммы ряда
2. Признаки сходимости рядов

##### Примерные темы на рейтинг-контроль № 2

1. Признаки сходимости знакочередующихся рядов
2. Радиус сходимости степенного ряда
3. Сумма ряда
4. Разложение рациональных функций в ряд Тейлора

##### Примерные темы на рейтинг-контроль № 3

1. Дифференциальные уравнения первого порядка
2. Дифференциальные уравнения второго порядка
3. Системы линейных дифференциальных уравнений

## Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (72 часа)

Приводится характеристика всех видов и форм самостоятельной работы студентов, включая текущую и творческую/исследовательскую деятельность студентов:

**Текущая СРС**, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений включает:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса,
- выполнение домашних заданий, контрольных работ,
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку,
- подготовку к практическим и семинарским занятиям;
- подготовка к контрольной работе, к зачету, экзамену.

**Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)**, ориентированная на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов включает следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации,
- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме.

### Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

#### Темы домашних заданий:

- Каково геометрическое изображение функции двух переменных
- Определение частного и полного приращения функции двух независимых переменных
- Сформулируйте определение предела функции двух переменных
- Определение частных производных первого порядка функции двух переменных. Каков их геометрический смысл?
- Что называется полным дифференциалом функции двух переменных
- Достаточный признак экстремума функции двух переменных

#### Задачи для СРС

1. Требуется изготовить цилиндрический сосуд заданного объема  $V$ , открытый сверху. Определить его радиус и высоту, чтобы поверхность сосуда была наименьшей.
2. Какие размеры должен иметь цилиндр, поверхность которого равна  $S$ , чтобы его объем был наибольшим?
3. Окно имеет форму прямоугольника, завершеного полукругом. Определить размеры окна, при заданном периметре имеющего наибольшую площадь.
4. Боковая сторона равнобокой трапеции конгруэнтна ее меньшему основанию и имеет длину, равную 9 см. Какова должна быть длина большего основания, чтобы площадь трапеции была наибольшей?
5. Из круглого бревна диаметра  $D$  вырезать балку прямоугольного сечения, чтобы площадь сечения была наибольшей.
6. В данный шар радиуса  $R$  вписать цилиндр наибольшего объема.
7. Одна сторона прямоугольного участка земли примыкает к берегу канала, а три другие огораживаются забором. Каковы должны быть размеры этого участка, чтобы его площадь равнялась  $800 \text{ м}^2$ , а длина забора была наименьшая?
8. В прямоугольном листе картона длиной 48 см и шириной 30 см вырезаются по углам одинаковые квадраты и из оставшейся части склеивается открытая прямоугольная коробка. Какова должна быть сторона вырезаемых квадратов, чтобы объем коробки был наибольшим? 30
9. Тело представляет собой круговой цилиндр, заверченный сверху полушаром. При каких линейных размерах это тело будет иметь наименьшую полную поверхность, если объем его равен  $V$ ?

10. На странице книги печатный текст должен занимать (вместе с промежутками между строками) 192 см<sup>2</sup>. Верхнее и нижнее поля должны быть по 4 см, правое и левое поля – по 3 см. Если принимать во внимание только экономию бумаги, то каковы должны быть наиболее выгодные размеры страницы?

### Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей. Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- контрольные вопросы, задаваемые при проведении практических занятий,
- вопросы для самоконтроля;
- вопросы тестирований;
- выполнение домашних работ;
- выполнение самостоятельных и контрольных работ
- вопросы, выносимые на зачет и экзамен.

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Самостоятельные работы на практических занятиях	Знание основных формул и определений
Контрольные работы на практических занятиях	Умение самостоятельно находить решение поставленной задачи
Участие студентов в научной дискуссии по подготовленным и представленным презентациям, рефератам во время проведения конференц-недели	Овладение опытом анализа информационных источников; выступлений с докладами и участия в дискуссиях; разделения научного и ненаучного знания;
Выполнение и защита индивидуальных заданий	Знание основных формул и определений. Умение самостоятельно находить решение поставленной задачи

Контроль со стороны преподавателя и самоконтроль осуществляется в соответствии с рейтинг-планом дисциплины, во время практических и лабораторных занятий, коллоквиумов, защиты домашних заданий.

### Вопросы к зачету с оценкой (IV семестр)

1. Числовые ряды. Гармонический ряд. Геометрическая прогрессия.
2. Свойства сходящихся рядов.
3. Положительные ряды. Признак сравнения рядов.
4. Признак сходимости Даламбера. Интегральный и радикальный признаки сходимости Коши.
5. Знакопередающиеся ряды.
6. Абсолютно сходящиеся ряды.
7. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
8. Функциональные ряды. Равномерная сходимость.
9. Свойства равномерно сходящихся рядов.
10. Степенные ряды. Теорема Абеля.
11. Радиус сходимости степенного ряда.

12. Ряд Тейлора.
13. Разложение дробно-рациональных функций в ряд Тейлора.
14. Разложение показательной и тригонометрических функций в ряд Тейлора:
15. Разложение логарифмической функции в ряд Тейлора.
16. Разложение степенной функции в ряд Тейлора.
17. Применение рядов к приближенным вычислениям.

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

№ п/п	Название и выходные данные (автор, вид издания, издательство, издания, количество страниц)	Год издания	Количество экземпляров в библиотеке университета	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ	Количество студентов, использующих указанную литературу	Обеспеченность студентов литературой, %
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основная литература</b>						
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). - <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109024.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109024.html</a>	2014		ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109024.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109024.html</a> 1	20	100
2	Высшая математика. Основы математического анализа [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / Геворкян П.С. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922105493.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922105493.html</a>	2012		ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922105493.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922105493.html</a>	20	100
3	Математический анализ: ряды [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Туганбаев А.А. - 2-е изд., стереотип. - М. : ФЛИНТА, 2011. - <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976513075.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976513075.html</a>	2012		ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976513075.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976513075.html</a> 1	20	

**Дополнительная литература:**



1	Лекции по математическому анализу. Ч.1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Т. Дубровин. - 3-е изд., перераб. и доп. - Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2012. - <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785905787430.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785905787430.html</a>	2014		ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785905787430.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785905787430.html</a>	20	100
2	Высшая математика. Основы математического анализа [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / Геворкян П.С. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922105493.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922105493.html</a>	2012		ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922105493.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922105493.html</a>	20	100
3	Лекции по математическому анализу. Ч.II [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Т. Дубровин - Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2016. - <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000195758.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000195758.html</a>	2016		ЭБС «Консультант студента» <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000195758.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000195758.html</a>	20	100

### Периодические издания

1. Математическое просвещение. Третья серия // М.: МЦНМО. Выпуск 13, 2009.
2. Математическое просвещение. Третья серия // М.: МЦНМО. Выпуск 14, 2010.
3. Математическое просвещение. Третья серия // М.: МЦНМО. Выпуск 15, 2011.
4. Математическое просвещение. Третья серия // М.: МЦНМО. Выпуск 16, 2012.


### Интернет-ресурсы

[exponenta.ru](http://exponenta.ru), [poiskknig.ru](http://poiskknig.ru)


### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)


1. Лекционная аудитория с мультимедийным проектором и ПК (ауд. 133-7).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.05 Педагогическое образование профили «Физика. Математика»

Рабочую программу составил  ст. пр. Тихомиров Р.Н.  
(ФИО, подпись)

Рецензент МАОУ Гимназия №3 Мартышкова Г.И.  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математического анализа  
Протокол № 7 от 11.03.2016 года  
Заведующий кафедрой Жиков В.В.   
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.03.05 Педагогическое образование  
Протокол № 3 от 14.03.2016 года  
Председатель комиссии Артамонова М.В. 

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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 \_\_\_\_\_

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