

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по ОД

А.А. Панфилов

2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»**

Направление подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика

Профиль / программа подготовки:

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

| Семестр | Трудоем-<br>кость зач.<br>ед, час. | Лек-<br>ций,<br>час. | Практич<br>занятий,<br>час. | Лабора<br>т.<br>работ,<br>час. | СРС,<br>час. | Форма<br>промежуточного<br>контроля<br>(экз./зачет) |
|---------|------------------------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------|---|
| 2       | 5/180                              | 36                   | 54                          |                                | 54           | Экзамен (36)  |
| Итого:  | 5/180                              | 36                   | 54                          |                                | 54           | Экзамен (36)  |

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Получение базовых знаний и формирование основных навыков по математическому анализу, необходимых для решения задач, возникающих в практической профессиональной деятельности. Развитие понятийной математической базы и формирование определенного уровня математической подготовки, необходимых для решения теоретических и прикладных задач и их количественного и качественного анализа.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Математический анализ» относится к базовой части учебного плана. Для освоения данной дисциплины обучающимся необходимо иметь теоретические знания и практические навыки по математическим дисциплинам, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией, уметь использовать инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации. Ее изучение позволяет обучающимся применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности; применять системный подход к анализу и синтезу сложных систем.

Основные понятия «Математического анализа» используются при изучении дисциплин: дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика, исследование операций и др.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

У обучающегося должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:

Способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования (ПК-17);

Способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования (ПК-18).

В итоге студент должен:

**Знать:** основные методы математического анализа;

**Уметь:** применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности, использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.

**Владеть:** теоретико-множественным подходом при постановке задач математического анализа, основными алгоритмами решения этих задач

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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 | СРС | КП / КР |   |   |
| I     | Раздел 1: Введение в анализ»            | 2       | 1-4             | 8  | 12                   |                     | 12  |         | 10(50%)   |   |
| II    | Раздел 2: «Дифференциальное исчисление» | 2       | 5-9             | 10   | 15                   |                     | 15  |         | 12.5(50%)   | РК 1  |
| III   | Раздел 3: «Интегральное исчисление».    | 2       | 10-14           | 10   | 15                   |                     | 15  |         | 12.5(50%)   | РК 2  |
| IV    | Раздел 4 :«Функции многих переменных»   | 2       | 15-18           | 8  | 12                   |                     | 12  |         | 10(50%)   | РК 3  |
|       | Итого                                   |         |                 | 36   | 54                   |                     | 54  |         | 45(50%)   | Экзамен (36)  |

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА.

### Раздел 1. Введение в анализ.

Числовые множества. Числовые функции. Предел числовой последовательности. Основные свойства пределов. Второй замечательный предел. Предел функции в точке и на бесконечности. Первый замечательный предел. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывность и точки разрыва.

### Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.

Определение производной. Геометрический и физический смысл. Техника дифференцирования. Уравнение касательной и нормали. Дифференциал. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья. Формула Тейлора. Исследование функций на монотонность и экстремумы. Исследование функций на выпуклость и точки перегиба. Асимптоты.

### Раздел 3. Интегральное исчисление.

Первообразная и неопределенный интеграл. Простейшие правила интегрирования. Таблица интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей, тригонометрических и иррациональных выражений. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям. Геометрические и физические. Несобственные интегралы.

#### **Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.**

Частные производные. Полный дифференциал. Производная по направлению и градиент. Частные производные высших порядков и сложной функции. Формула Тейлора для функции двух переменных. Экстремумы функции двух и трех переменных. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

#### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.**

Традиционные лекционные и практические занятия;

Обучение в малых группах (выполнение практических работ в группах из двух или трёх человек);

Применение мультимедиа технологий (проведение лекционных и практических занятий с применением компьютерных презентаций);

Технология развития критического мышления (прививание студентам навыков критической оценки предлагаемых решений);

Информационно-коммуникационные технологии (применение информационных технологий для мониторинга текущей успеваемости студентов и контроля знаний).

В активной и интерактивной формах проводятся 50% аудиторных занятий.

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

В рамках документа «Положение о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов» разработан регламент проведения и оценивания контрольных действий. Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине включает учёт успешности выполнения ряда мероприятий: текущего контроля (контрольных работ, рейтинг – контролей); самостоятельной работы (типовых расчетов, курсовых работ и др.) и промежуточной аттестации (зачёта, зачета с оценкой или экзамена).

Публикуемые компоненты ФОС:

1. Полный список теоретических вопросов промежуточной аттестации (несменяемая часть).
2. Типовые формы текущей аттестации (КР).
3. Типовые формы самостоятельной работы (ТР).

Для генерирования сменяемой части оценочных средств (задач), используются материалы библиотеки ВлГУ и указанных там же специальных сайтов.

#### **Текущий контроль в форме рейтинг - контроля.**

Рейтинг- контроль №1

Вопросы: Тема 1 «Введение в анализ».

- 1) Что называется степенью многочлена?
- 2) Чему равен предел отношения двух многочленов одинаковой степени?
- 3) Приведите определение тригонометрических функций на единичном круге.
- 4) Что такое первый замечательный предел?
- 5) Какие тригонометрические формулы чаще всего используются при вычислении пределов на основе первого замечательного предела?

- 6) Как определяется число « $\epsilon$ » и чему оно равно с точностью до 5 знаков после запятой?
- 7) Какого типа неопределенности раскрываются с помощью второго замечательного предела?
- 8) Какие замены могут использоваться при вычислении пределов, содержащих обратные тригонометрические функции?
- 9) Приведите примеры бесконечно малой и бесконечно большой величины. Как они между собой связаны?
- 10) Какие бесконечно малые называются эквивалентными?

#### Рейтинг- контроль №2

Вопросы: Тема 2 «Техника дифференцирования и интегрирования».

1. Назовите 5 основных элементарных функций. Производная частного двух функций.
2. Приведите формулу для вычисления производной параметрически заданной функции.
3. Сформулируйте правило для вычисления производной неявно заданной функции.
4. Как применяется правило Лопиталья при раскрытии степенных неопределенностей?
5. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума для дважды дифференцируемой функции.
6. Замена переменной в неопределенном интеграле.
7. Интегрирование по частям.
8. Интегрирование рациональных дробей.
9. Интегрирование тригонометрических выражений.
10. Интегрирование иррациональных выражений.
11. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
12. Несобственные интегралы.

#### Рейтинг- контроль №3

Вопросы: Тема 3 «Функции нескольких переменных».

1. Сформулируйте правило для вычисления частных производных.
2. Как определяется полное приращение и полный дифференциал функции двух переменных?
3. Как применяется полный дифференциал в приближенных вычислениях?
4. Как вычисляется нормальный вектор к поверхности, которая задана уравнением?
5. Что такое направляющие косинусы?
6. Чему равна производная в направлении касательной к поверхности уровня?
7. В чем заключается геометрический смысл экстремумов функции двух переменных?
8. Что называется седловой точкой функции двух переменных?
9. Сформулируйте достаточное условие экстремума функции трех переменных.
10. Запишите функцию Лагранжа задачи на условный экстремум функции трех переменных с двумя ограничениями.

#### Самостоятельная работа в форме типового расчета

Типовой расчет №1 «Пределы и дифференцирование».

1. Пользуясь определением предела доказать существование предела данной последовательности.
2. Найти предел отношения двух многочленов.
3. Вычислить предел последовательности, используя второй замечательный предел.
4. Вычислить предел функции с помощью первого замечательного предела.
5. Найти точки разрыва функции и указать их тип.
6. Найти производную от заданной функции.
7. Найти производную параметрически заданной функции.

9. Найти производную неявной функции.
10. Найти производную высшего порядка с помощью функции Лейбница.
11. Вычислить предел используя правило Лопиталя.
12. Найти экстремумы функции.
13. Исследовать функцию на выпуклость и точки перегиба.
14. Найти асимптоты графика функции.
15. Построить график функции.

#### Типовой расчет №2 «Интегрирование».

1. Вычислить неопределенный интеграл сведя его к нескольким табличным интегралам.
2. Найти неопределенный интеграл, используя подходящую замену переменных.
3. Вычислить интеграл, используя метод интегрирования по частям.
4. Найти интеграл от правильной рациональной дроби.
5. Найти интеграл от неправильной дроби.
6. Вычислить интеграл, используя универсальную тригонометрическую подстановку.
7. Вычислить интеграл от иррациональной дроби с помощью подходящей подстановки Эйлера.
8. Вычислить интеграл от дифференциального бинома.
9. Вычислить определенный интеграл, используя формулу Ньютона-Лейбница.
10. Исследовать на сходимость несобственный интеграл.

#### Типовой расчет №3 «Функции нескольких переменных».

1. Найти частные производные 1-го порядка от заданной функции.
2. Найти частные производные 2-го порядка от заданной функции.
3. Найти частные производные сложной функции.
4. Написать уравнение касательной плоскости к поверхности.
5. Найти производную по направлению для функции двух переменных.
6. Найти производную по направлению для функции трех переменных.
7. Найти экстремумы функции двух переменных.
8. Найти экстремумы функции трех переменных.
9. Найти наибольшее и наименьшее значение функции 2-х переменных в замкнутой области.
10. Найти условные экстремумы методом множителей Лагранжа.

### Промежуточная аттестация в форме экзамена

#### Вопросы к экзамену:

1. Предел последовательности. Свойства пределов.
2. Второй замечательный предел. Число  $e$ .
3. Предел функции в точке и на бесконечности. Свойства пределов.
4. Первый замечательный предел.
5. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Сравнение бесконечно малых.
6. Непрерывность. Точки разрыва и их классификация.
7. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
8. Определение производной. Геометрический и физический смысл.
9. Уравнение касательной. Дифференциал функции.
10. Логарифмическое дифференцирование.
11. Производная параметрически и неявно заданной функции.
12. Правило Лопиталя.
13. Производные высших порядков. Формула Лейбница.
14. Разложение функций по формуле Тейлора.

15. Исследование функций на монотонность и экстремумы.
16. Исследование функций на выпуклость и точки перегиба.
17. Асимптоты графика функции.
18. Общая схема исследования функции и построения графика.
19. Первообразная и неопределенный интеграл.
20. Замена переменной в неопределенном интеграле.
21. Интегрирование по частям.
22. Интегрирование рациональных дробей.
23. Интегрирование тригонометрических выражений.
24. Интегрирование иррациональных выражений.
25. Определенный интеграл как предел интегральных сумм.
26. Свойства определенного интеграла.
27. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Ф-ла Ньютона-Лейбница.
28. Замена переменной в определенном интеграле.
29. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
30. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
31. Несобственные интегралы.
32. Частные производные. Полный дифференциал.
33. Производная по направлению и градиент.
34. Экстремумы функции двух и трех переменных.
35. Условный экстремум.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.**

### **Основная литература**

1. Математический анализ. Краткий курс [Электронный ресурс] : Учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Асланов Р.М., Ли О.В., Мурадов Т.Р. - М. : Прометей. 284 с. 2014- ISBN 978-5-9905886-5-  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990588653.html>
2. Курс математического анализа [Электронный ресурс] / Тер-Крикоров А. М. - М. : БИНОМ, 672 с. : ил. 2013-ISBN 978-5-9963-0796-8.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996307968.html>
3. 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 - 648 с. 2014- ISBN 978-5-9221-0902-4. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109024.html>
4. Методы решения некоторых задач избранных разделов высшей математики [Электронный ресурс] : практикум / К.Г. Клименко, Е.А. Козловский, Г.В. Левицкая. - М. : Прометей, 107(1) с. 2014- ISBN 978-5-7042-2529-4.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785704225294.html>

### **Дополнительная литература**

1. Основы математического анализа [Электронный ресурс] : Учеб. для вузов / Геворкян П.С. - М. : ФИЗМАТЛИТ, - 240 с. 2011- ISBN 5-9221-0549-3.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922105493.html>

2. 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. 180 с.: илл. 2012 - ISBN 978-5-905787-43-0. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785905787430.html>

3. Лекции по математическому анализу. Ч. III [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Т. Дубровин - Казань : Изд-во Казан. ун-та - 166с. 2014 - ISBN 978-5-00019-165-1. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000191651.html>

4. "Основы математического анализа. Том 2. [Электронный ресурс]: Для вузов. / Ильин В. А., Позняк Э.Г.; Под ред. В.А. Ильина. - 5-е изд., - М. : ФИЗМАТЛИТ – 464 с. 2009 - ISBN 978-5-9221-0537-8. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922105378.html>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО –ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.**

Лекционная аудитория (318-3): 75 посадочных мест, мультимедийный проектор с автоматическим экраном.


Лаборатория численных методов (405-3): 25 посадочных мест, 13 персональных компьютеров со специализированным программным обеспечением, мультимедийный проектор с экраном.


Электронные учебные материалы на компакт-дисках.

Доступ в Интернет.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению  
38.03.05 Бизнес-информатика

Рабочую программу составил доцент кафедры ФАиП  В.Д. Бурков

Рецензент директор по маркетингу ЗАО Инвестиционная фирма «ПРОК -Инвест»  
 О.В. Крисько

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП  
протокол № 1 от 30.08.16 года.

Заведующий кафедрой - проф. Давыдов А.А. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической  
комиссии направления 38.03.05 Бизнес-информатика

протокол № 1 от 30.08.2016 года.

Председатель комиссии  д.э.н., проф. И.Б. Тесленко

Программа переутверждена:

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от  
\_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ учебный год. Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от  
\_\_\_\_\_ года.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_