

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 02 » 05 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»**

Направление подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Профиль/программа подготовки: «Математическое и компьютерное моделирование, программирование и системный анализ»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
1	6 / 216	36	36		117	Экзамен (27)
2	5 / 180	36	36		72	Экзамен (36)
3	5 / 180	36	36		81	Экзамен (27)
Итого	16 / 576	108	108		270	Экзамен (90)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Математический анализ» – получение базовых знаний и формирование основных навыков по математическому анализу, необходимых для решения задач, возникающих в практической профессиональной деятельности.

Задачи: 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 обязательной части учебного плана.

Для освоения данной дисциплины обучающимся необходимо иметь теоретические знания и практические навыки по математическим дисциплинам, входящим в программу предметов основной образовательной программы среднего (полного) общего образования; иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией; уметь использовать инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации.

Изучение данной дисциплины позволяет обучающимся применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности; применять системный подход к анализу и синтезу сложных систем.

Пререквизиты дисциплины: дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика, методы оптимизации и исследование операций, физика.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Частичное	Знать: базовые знания, полученными в области математических и (или) естественных наук; Уметь: использовать базовые знания из области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности; Владеть: навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.
ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	Частичное	Знать: <ul style="list-style-type: none">• расширенные знания в области математики;• математические основы, основные положения и концепции в области программирования;• архитектура языков программирования;• основная терминология в области программного обеспечения; Уметь: осуществлять обоснованный выбор математических и компьютерных методов, а также необходимого программного обеспечения при решении задач профессиональной деятельности; Владеть: навыки применения данных методов и программного обеспечения при решении конкретных задач.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единиц, 576 часов.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем 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, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение в анализ	1	1-5	11	11		40	11 / 50%	Рейтинг-контроль 1
2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	1	6-13	14	14		37	14 / 50%	Рейтинг-контроль 2
3	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	1	14-18	11	11		40	11 / 50%	Рейтинг-контроль 3
Всего за 1 семестр:				36	36		117	36 / 50%	Экзамен (27)
4	Неопределенный интеграл	2	1-5	12	12		24	12 / 50%	Рейтинг-контроль 1
5	Определенный интеграл	2	6-13	12	12		24	12 / 50%	Рейтинг-контроль 2
6	Кратные и криволинейные интегралы	2	14-18	12	12		24	12 / 50%	Рейтинг-контроль 3
Всего за 2 семестр:				36	36		72	36 / 50%	Экзамен (36)
7	Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Элементы теории поля.	3	1-4	8	8		27	8 / 50%	Рейтинг-контроль 1
8	Числовые и функциональные ряды.	3	5-14	16	16		32	16 / 50%	Рейтинг-контроль 2
9	Тригонометрические ряды. Интегралы, зависящие от параметра	3	15-18	12	12		22	12 / 50%	Рейтинг-контроль 3
Всего за 3 семестр:				36	36		81	36 / 50%	Экзамен (27)
Итого по дисциплине				108	108		270	108 / 50%	Экзамены (90)

Содержание лекционных занятий по дисциплине СЕМЕСТР 1

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 Лопиталя. Формула Тейлора. Исследование функций на монотонность и экстремумы. Исследование функций на выпуклость и точки перегиба. Асимптоты.

Раздел 3. 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.

СЕМЕСТР 2

Раздел 4. Неопределенные интегралы.

Первообразная и неопределенный интеграл. Простейшие правила интегрирования. Таблица интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей, тригонометрических и иррациональных выражений.

Раздел 5. Определенные интегралы.

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 6. Кратные, криволинейные интегралы.

Двойные интегралы. Геометрический и физический смысл. Вычисление в декартовых и полярных координатах. Тройные интегралы. Криволинейные интегралы первого и второго рода.

СЕМЕСТР 3

Раздел 7. Поверхностные интегралы. Элементы теории поля.

Поверхностные интегралы первого и второго рода. Скалярное и векторное поле. Поток и циркуляция векторного поля. Дивергенция и ротор векторного поля.

Раздел 8. Числовые и функциональные ряды.

Числовые ряды. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля. Вычисление радиуса сходимости. Ряды Тейлора.

Раздел 9. Тригонометрические ряды. Интегралы, зависящие от параметра.

Ряды Фурье. Преобразование Фурье. Собственные интегралы, зависящие от параметра. Дифференцирование и интегрирование по параметру. Несобственные интегралы, зависящие от параметра. Равномерная сходимость.

Содержание практических занятий по дисциплине

СЕМЕСТР 1

Раздел 1. Введение в анализ.

Решение задач по темам: 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.

Решение задач по темам: 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. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

Решение задач по темам: 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.

СЕМЕСТР 2

Раздел 4. Неопределенные интегралы.

Решение задач по темам: Первообразная и неопределенный интеграл. Простейшие правила интегрирования. Таблица интегралов. Замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей, тригонометрических и иррациональных выражений.

Раздел 5. Определенные интегралы.

Решение задач по темам: 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 6. Кратные, криволинейные интегралы.

Решение задач по темам: Двойные интегралы. Геометрический и физический смысл. Вычисление в декартовых и полярных координатах. Тройные интегралы. Криволинейные интегралы первого и второго рода.

СЕМЕСТР 3

Раздел 7. Поверхностные интегралы. Элементы теории поля.

Решение задач по темам: Поверхностные интегралы первого и второго рода. Скалярное и векторное поле. Поток и циркуляция векторного поля. Дивергенция и ротор векторного поля.

Раздел 8. Числовые и функциональные ряды.

Решение задач по темам: Числовые ряды. Признаки сходимости знакоположительных рядов. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля. Вычисление радиуса сходимости. Ряды Тейлора.

Раздел 9. Тригонометрические ряды. Интегралы, зависящие от параметра.

Решение задач по темам: Ряды Фурье. Преобразование Фурье. Собственные интегралы, зависящие от параметра. Дифференцирование и интегрирование по параметру. Несобственные интегралы, зависящие от параметра. Равномерная сходимость.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Математический анализ» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- интерактивные лекции (по всем темам);
- дискуссии (по всем темам).

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

1 СЕМЕСТР

Текущий контроль успеваемости

Вопросы к рейтинг-контролю №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 «e» 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?

Вопросы к рейтинг-контролю №2 «Дифференцирование»

- 1) В чем заключается геометрический и физический смысл производной?
- 2) Назовите 5 основных элементарных функций.
- 3) Чему равна производная частного двух функций?

- 4) Приведите формулу для вычисления производной параметрически заданной функции.
- 5) Сформулируйте правило для вычисления производной неявно заданной функции.
- 6) В чем заключается геометрический смысл второй производной?
- 7) Напишите формулы для вычисления производных 2-го и 3-го порядков от произведения двух функций.
- 8) Как применяется правило Лопиталя при раскрытии степенных неопределенностей?
- 9) В чем заключается необходимое условие экстремума?
- 10) Сформулируйте достаточное условие экстремума для дважды дифференцируемой функции.

Вопросы к рейтинг-контролю №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.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

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) Частные производные. Полный дифференциал.
- 20) Производная по направлению и градиент.
- 21) Экстремумы функции двух и трех переменных.
- 22) Условный экстремум.

Самостоятельная работа студентов

Вопросы и задания для типовых расчетов

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

Типовой расчет №2 «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.

2 СЕМЕСТР

Текущий контроль успеваемости

Вопросы к рейтинг-контролю №1 «Техника интегрирования»

- 1) Чем отличаются первая и вторая формы замены переменных в определенном интеграле?
- 2) Какое правило дифференцирования используется в доказательстве формулы интегрирования по частям?
- 3) Приведите основные классы функций, интегрирование которых осуществляется методом интегрирования по частям.
- 4) Какая функция называется правильной рациональной дробью?
- 5) Для каких простейших рациональных дробей применяется формула интегрирования по частям?
- 6) Какова общая схема вычисления интеграла от рациональной дроби?
- 7) Что такое «универсальная тригонометрическая подстановка»?
- 8) Приведите пример функции для интегрирования которой можно использовать любую из трех постановок Эйлера.

Вопросы к рейтинг-контролю №2 «Определенный интеграл»

- 1) Что называется разбиением отрезка с отмеченными точками?
- 2) Как определяется интегральная сумма, соответствующая данному разбиению?
- 3) Как по-другому называется основная формула интегрального исчисления?
- 4) В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла?
- 5) Какие характеристики геометрических объектов можно вычислять с помощью определенного интеграла?
- 6) Сформулируйте необходимое условие интегрируемости функции на отрезке.
- 7) Приведите пример такой замены переменной в определенном интеграле, при которой пределы интегрирования не меняются.
- 8) Какие несобственные интегралы называются условно сходящимися?
- 9) Напишите формулы, по которым вычисляются объем и площадь поверхности тела вращения.
- 10) Какие физические характеристики можно вычислять с помощью определенного интеграла?

Вопросы к рейтинг-контроль №3 «Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы»

- 1) Что называется интегральной суммой для двойных интегралов?
- 2) В чем заключается геометрический смысл двойного интеграла?
- 3) В чем заключается физический смысл двойного интеграла?
- 4) Чем отличаются понятия «двойного интеграла» и «повторного интеграла»?
- 5) Запишите формулы перехода от декартовых координат к полярным, а также якобиан полярных координат.
- 6) Чему равны якобианы цилиндрических и сферических координат?
- 7) Каков геометрический и физический смысл криволинейного интеграла 1-го рода?
- 8) Как называется формула, связывающая криволинейный интеграл 2-го рода с двойным интегралом?

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

Вопросы к экзамену

- 1) Первообразная и неопределенный интеграл.
- 2) Замена переменной в неопределенном интеграле.
- 3) Интегрирование по частям.
- 4) Интегрирование рациональных дробей.
- 5) Интегрирование тригонометрических выражений.
- 6) Интегрирование иррациональных выражений.
- 7) Определенный интеграл как предел интегральных сумм.
- 8) Свойства определенного интеграла.
- 9) Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
- 10) Замена переменной в определенном интеграле.
- 11) Формула Симпсона приближенного вычисления определенного интеграла.
- 12) Интегрирование по частям в определенном интеграле.
- 13) Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
- 14) Несобственные интегралы.
- 15) Двойной интеграл в декартовых координатах.
- 16) Двойной интеграл в полярных координатах.
- 17) Тройной интеграл в декартовых координатах.
- 18) Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.
- 19) Криволинейный интеграл первого рода.
- 20) Криволинейный интеграл второго рода.
- 21) Поверхностные интегралы первого и второго рода.

Самостоятельная работа студентов

Вопросы и задания для типовых расчетов

Типовой расчет №1 «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 сходимости несобственный интеграл.

Типовой расчет №2 «Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы».

- 1) Вычислить двойной интеграл в декартовых координатах.
- 2) Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле.
- 3) Вычислить двойной интеграл в полярных координатах.
- 4) Вычислить тройной интеграл в декартовых координатах.

- 5) Вычислить тройной интеграл в цилиндрических координатах.
- 6) Вычислить тройной интеграл в сферических координатах.
- 8) Вычислить криволинейный интеграл 1 рода.
- 9) Вычислить криволинейный интеграл 2 рода.
- 10) Вычислить поверхностный интеграл 1 рода.
- 11) Вычислить поверхностный интеграл 2 рода.

3 СЕМЕСТР

Текущий контроль успеваемости

Вопросы к рейтинг-контролю №1

- 1) В чем заключается физический смысл поверхностного интеграла 1-го рода?
- 2) Какого типа интегралы связывает между собой формула Гаусса-Остроградского, а какие – формула Стокса?
- 3) Сформулируйте необходимое условие сходимости числового ряда.
- 4) В чем заключается критерий сходимости знакоположительного ряда?
- 5) Чем отличаются первый и второй признаки сравнения числовых рядов?
- 6) Какие простейшие числовые ряды чаще всего используются для сравнения?
- 7) Что общего между признаком сходимости Даламбера и радикальным признаком Коши?
- 8) Какой признак используется для исследования на сходимость гармонического ряда?
- 9) В чем заключается геометрический смысл интегрального признака сходимости Коши?
- 10) Чем отличаются знакопеременные и знакочередующиеся ряды?

Вопросы к рейтинг-контролю №2 «Степенные ряды»

- 1) Что называется областью сходимости функционального ряда?
- 2) Привести пример функционального ряда, областью сходимости которого является множество всех отрицательных действительных чисел?
- 3) Может ли множество всех отрицательных чисел являться областью сходимости степенного ряда?
- 4) Привести пример степенного ряда, областью сходимости которого является полуинтервал $(1,3]$.
- 5) Что называется радиусом сходимости степенного ряда?
- 6) Чему равна длина интервала сходимости степенного ряда, если его радиус сходимости равен 2?
- 7) Записать разложение в ряд Тейлора тригонометрических функций.
- 8) В чем заключается отличие ряда Маклорена от ряда Тейлора?
- 9) Какие степенные ряды получаются почленным интегрированием геометрической прогрессии?
- 10) Какие прикладные задачи математического анализа можно решать с помощью степенных рядов?

Вопросы к рейтинг-контролю №3 «Ряды Фурье»

- 1) Дайте определение периодической функции.
- 2) В чем заключается разница между тригонометрическим рядом и рядом Фурье?
- 3) По каким формулам вычисляются коэффициенты Фурье тригонометрического ряда?
- 4) Какой метод интегрирования чаще всего применяется для вычисления коэффициентов Фурье?
- 5) Сформулируйте достаточное условие сходимости ряда Фурье.
- 6) Чем отличаются ряды Фурье для четной и нечетной функции?
- 7) Напишите формулу Эйлера, которая используется при выводе комплексной формы ряда Фурье.
- 8) Что называется интегралом Фурье?
- 9) Как определяется преобразование Фурье?

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

Вопросы к экзамену

- 1) Необходимое условие сходимости числового ряда.
- 2) Критерий сходимости знакоположительного ряда.
- 3) Признак сравнения.
- 4) Предельный признак сравнения.
- 5) Признак Даламбера.
- 6) Радикальный признак Коши.
- 7) Интегральный признак Коши.

- 8) Абсолютная и условная сходимость. Признак абсолютной сходимости.
- 9) Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
- 10) Функциональные ряды. Область сходимости.
- 11) Правильная и равномерная сходимость.
- 12) Почленное дифференцирование и интегрирование функциональных рядов.
- 13) Степенные ряды. Теорема Абеля.
- 14) Радиус сходимости степенного ряда и его вычисление.
- 15) Ряд Фурье. Формула Фурье.
- 16) Достаточное условие сходимости ряда Фурье.
- 17) Ряд Фурье для четной и нечетной функции.
- 18) Комплексная форма ряда Фурье.
- 19) Интеграл Фурье.
- 20) Преобразование Фурье.
- 21) Собственные интегралы, зависящие от параметра. Дифференцирование и интегрирование по параметру.
- 22) Несобственные интегралы, зависящие от параметра.
- 23) Гамма-функция.
- 24) Бета-функция.

Самостоятельная работа студентов
Вопросы и задания для типовых расчетов
Типовой расчет №1 «Числовые ряды»

- 1) Исследовать на сходимость числовой ряд, используя первый признак сравнения.
- 2) Исследовать на сходимость числовой ряд, используя предельный признак сравнения.
- 3) Исследовать на сходимость ряд с помощью признака Даламбера.
- 4) Исследовать на сходимость ряд с помощью радикального признака Коши.
- 5) Исследовать на сходимость ряд с помощью интегрального признака Коши.
- 6) Исследовать знакопеременный ряд на абсолютную сходимость.
- 7) Исследовать на сходимость знакопеременный ряд с помощью признака Лейбница.
- 8) Найти сумму числового ряда методом неопределенных коэффициентов.

Типовой расчет №2 «Функциональные ряды»

- 1) Найти область сходимости функционального ряда.
- 2) Найти радиус сходимости и интервал сходимости степенного ряда.
- 3) Разложить функцию в ряд Тейлора в окрестности данной точки.
- 4) Найти приближенное значение функции с помощью степенных рядов
- 5) Доказать равномерную сходимость функционального ряда на заданном отрезке.
- 6) Вычислить приближенно определенный интеграл, разложив подинтегральную функцию в степенной ряд.
- 7) Разложить данную периодическую функцию в ряд Фурье.
- 8) Найти преобразование Фурье от заданной функции.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Ильин, В.А. Основы математического анализа. В 2-х частях : учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 5-е изд. - Москва : Физматлит, 2014. - Ч. II. - 464 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 2). - ISBN 978-5-9221-0537-8	2014		http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83225
2. Курс математического анализа: Учебное пособие / Тер-Крикоров А.М., Шабунин М.И., - 6-е изд., (эл.) - М.:БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. - 675 с.: ISBN 978-5-9963-2987-8	2015		http://znanium.com/catalog/product/539025
Дополнительная литература			
1. Математический анализ в задачах и упражнениях: В 3-х т. Том I: Дифференциальное и интегральное исчисление.: Учебное пособие / Виноградова И.А., Олехник С.Н., Садовничий В.А. - М.:МЦНМО, 2017. - 412 с.: ISBN 978-5-4439-3120-3 - Режим доступа:	2017		http://znanium.com/catalog/product/958691
2. Математический анализ: сборник задач с решениями: Учебное пособие / В.Г. Шершнева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 164 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-005487-2	2018		http://znanium.com/catalog/product/342088
3. Математический анализ: Учебное пособие / В.Г. Шершнева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 288 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005488-9	2014		http://znanium.com/catalog/product/342089

7.2. Периодические издания

1. Успехи математических наук, журнал РАН (корпус 3, ауд. 414)

7.3. Интернет-ресурсы

1. <http://window.edu.ru/>
2. <http://www.exponenta.ru/>
3. <http://allmath.com/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и практического типа. Практические работы проводятся в лаборатории численных методов (405-3).

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Excel
2. Maple

Рабочую программу составил:
д.ф.-м.н., профессор Родина Л.И.



(подпись)

Рецензент (представитель работодателя):
зам. директора по развитию ООО «Баланс» Кожин А. В.



(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП
Протокол № 1а от 26.08.2019 года
Заведующий кафедрой: Бурков В. Д., к.ф.-м.н., доцент



(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления
01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Протокол № 1 от 02.09.2019 года
Председатель комиссии: Аракелян С.М., д.ф.-м.н., профессор



(подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

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 _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

образовательной программы направления подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»,
профиль/программа подготовки: «Математическое и компьютерное моделирование,
программирование и системный анализ» (бакалавриат)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой _____ / _____
(Подпись) (ФИО)