

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Избранные главы математического анализа

Кафедра математического анализа
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки
Математическое моделирование и вычислительная математика

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: вариативная

Махачкала - 2017

Рабочая программа дисциплины составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата) от 12.03.2015 №228

Разработчики: кафедра математического анализа,
Аджиева Х.И., к.ф.-м.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
На заседании кафедры математического анализа от 25 февраля 2017 года, протокол №6.

Зав. Кафедрой  Рамазанов А.-Р.К.

На заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук от 10 марта 2017 года, протокол №4.

Председатель  Меджидов З.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «__»__ 2017г. 

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина *избранные главы математического анализа* входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Дисциплина реализуется на факультете *математики и компьютерных наук кафедрой математического анализа*.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением и освоением таких понятий, как интеграл Стильбеса, поточечная и равномерная сходимости последовательностей и рядов функций, с изучением функциональных свойств сумм рядов, в частности, их непрерывности, дифференцируемости и интегрируемости, с методами теории рядов Фурье.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: *профессиональных* - ПК-1, ПК-2, ПК-4.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа*.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение контроля успеваемости в форме *контрольной работы и коллоквиума* и промежуточного контроля в форме *экзамена*.

Объем дисциплины 4 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Семес тр	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации	
	Все го	в том числе						СРС, в том числе экзамен
		Контактная работа обучающихся с преподавателем						
		из них						
Лекц ии	Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации				
3	144	32	16	18			78	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины *избранные главы математического анализа* являются:

- овладение понятиями: интеграл Стильтьеса, равномерная сходимости последовательностей, рядов и интегралов, ряд и преобразование Фурье;
- творческое овладение основными методами теории рядов Фурье и теории интегралов, зависящих от параметра, в частности, для создания базы последующим курсам;

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина *избранные главы математического анализа* входит в вариативную часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению *01.03.02 Прикладная математика и информатика*.

Знания по этим разделам математического анализа студентам необходимы при прохождении других его разделов, а также при прохождении курсов дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, теории вероятностей, численных методов и др.

Изучение дисциплины *избранные главы математического анализа* предполагает хорошее знание школьного курса математики, особенно владение тождественными преобразованиями алгебраических и тригонометрических выражений и знание свойств основных элементарных функций.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	Обладать способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	Знать: как определяется ряд, его сумма, частичная сумма, остаток; применение остатка для оценки вычислительной точности в соответствующих научных исследованиях; остаток формулы Тейлора в различных формах; ряд Фурье и коэффициенты Фурье; хранение информации в виде коэффициентов Фурье.

		<p>Уметь: получать оценки остатков ряда Тейлора для различных элементарных функций; разлагать заданную функцию в ряд Фурье и давать оценки остатка ряда.</p> <p>Владеть: методами построения моделей в виде рядов Тейлора и Фурье прикладных задач, связанных со сбором, обработкой и хранением информации.</p>
ПК-2	Обладать способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	<p>Знать: как определяется интеграл Стильтьеса; поточечную и равномерную сходимости последовательностей, рядов и интегралов; как определяется ряд Фурье.</p> <p>Уметь: находить интеграл Стильтьеса в различных типичных случаях; применять признаки сходимости функциональных рядов и интегралов; разлагать заданную функцию в ряд Фурье.</p> <p>Владеть методикой исследования равномерной сходимости интегралов и функциональных рядов, оценки остатков таких рядов.</p>
ПК-4	Обладать способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности	<p>Знать фундаментальные понятия, определения и теоремы математического анализа.</p> <p>Уметь самостоятельно и в составе коллектива решать типичные задачи из курса математического анализа.</p> <p>Владеть основными методами дифференциального и интегрального исчисления для конкретного применения при коллективном решении естественно-научных и прикладных задач.</p>

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

4.2. Структура дисциплины

Названия разделов и тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Аудиторные занятия, в том числе				Самостоят. работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лекции	практ. занятия	лабор. работы	Контр. сам. раб.		
<i>Третий семестр</i>								
Модуль 1. Интеграл Стильеса								
Всего по модулю 1	3		6	4	2		24	Контрольная работа, коллоквиум
1. Функции ограниченной вариации. Свойства.			2	2				
2. Интеграл Стильеса. Вопросы существования. Свойства. Вычисление.			4	2	2			
Модуль 2. Сходимость последовательностей, рядов и интегралов								
Всего по модулю 2	3		10	6	6		14	Контрольная работа, коллоквиум
1. Поточечная и равномерная сходимости.			2	2	2			
2. Функциональные свойства сумм рядов.			2					
3. Степенной ряд. Ряд Тейлора.			2	2	2			
4. Интегралы, зависящие от параметра. Функциональные свойства. Признаки равномерной сходимости.			4	2	2			
Модуль 3. Ряды Фурье								
Всего по модулю 3	3		16	8	8		4	Контрольная работа, коллоквиум
1. Ряды Фурье по ортогональной системе функций. Общие свойства.			2					

2. Тригонометрический ряд Фурье. Сходимость в точке. Принцип локализации Римана. Интеграл Дирихле.			4	2	2			
3. Ряды Фурье для четных, нечетных и 2l-периодических функций.			2	2	2			
4. Приближение периодических функций тригонометрическими полиномами.			2		1			
5. Интегрирование и дифференцирование рядов Фурье.			2	2	1			
6. Преобразование Фурье. Свойства.			4	2	2			
Модуль 4. Промежуточная аттестация								
Экзамен								36
ИТОГО за 3 семестр			32	18	16		42	36

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

ЛЕКЦИИ

Третий семестр

Модуль 1. Интеграл Стильеса

Тема 1. Функции ограниченной вариации. Свойства.

Определение функции ограниченной вариации. Классы функций ограниченной вариации. Свойства функций ограниченной вариации. Критерий функций ограниченной вариации. Спрямолинейные кривые.

Тема 2. Интеграл Стильеса. Вопросы существования. Свойства. Вычисление.

Определение и условия существования интеграла Стильеса. Свойства интеграла Стильеса. Формула интегрирования по частям. Теорема о среднем. Вычисление интеграла Стильеса. Переход к пределу под знаком интеграла Стильеса.

Модуль 2. Сходимость последовательностей, рядов и интегралов

Тема 3. Поточечная и равномерная сходимости.

Сходимость в точке и равномерная сходимость функциональных последовательностей и рядов. Примеры. Признаки Вейерштрасса, Дирихле и Абеля равномерной сходимости функционального ряда.

Тема 4. Функциональные свойства сумм рядов.

Функциональные свойства суммы ряда: непрерывность, интегрируемость, дифференцируемость.

Тема 5. Степенной ряд. Ряд Тейлора.

Степенной ряд. Лемма Абеля. Радиус и интервал сходимости. Формула

Тейлора с остаточным членом в интегральной форме и в форме Лагранжа.
Разложение элементарных функций в степенные ряды.
Тема 6. Интегралы, зависящие от параметра. Функциональные свойства.
Признаки равномерной сходимости.
Определения собственных и несобственных интегралов, зависящих от параметра. Сходимость, равномерная сходимость, признаки сходимости.
Функциональные свойства собственного интеграла, зависящего от параметра.
Несобственные интегралы, зависящие от параметра. Сходимость, равномерная сходимость, критерий Коши. Признаки Вейерштрасса, Абеля и Дирихле равномерной сходимости несобственных интегралов, зависящих от параметра.
Функциональные свойства несобственных интегралов, зависящих от параметра.
Гамма-функция и бета-функция Эйлера. Приложения к вычислению интегралов.

Модуль 3. Ряды Фурье

Тема 7. Ряды Фурье по ортогональной системе функций. Общие свойства. Ортогональные системы функций. Примеры ортогональных систем. Источники получения ортогональных систем функций. Ряд Фурье, минимальное свойство частичных сумм ряда Фурье. Неравенство Бесселя, равенство Парсеваля. Понятие о полноте и замкнутости.
Тема 8. Тригонометрический ряд Фурье. Сходимость в точке. Принцип локализации Римана. Интеграл Дирихле. Тригонометрический ряд Фурье. Лемма Римана. Ядро Дирихле и интеграл Дирихле. Принцип локализации рядов Фурье. Сходимость ряда Фурье в точке. Признак Дини. Следствия. Примеры.
Тема 9. Ряды Фурье для четных, нечетных и $2l$ -периодических функций. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряд Фурье функции периода $2l$. Ряды Фурье для функций, заданных на конечном отрезке.
Тема 10. Приближение периодических функций тригонометрическими полиномами. Ряды тригонометрических полиномов. Вторая теорема Вейерштрасса о приближении функций и суммы Фейера. Полнота и замкнутость тригонометрической системы. Почленное интегрирование и дифференцирование рядов Фурье.
Тема 11. Интегрирование и дифференцирование рядов Фурье. Функциональные свойства рядов Фурье. Интегрируемость. Дифференцируемость.
Тема 12. Преобразование Фурье. Свойства. Интеграл Фурье. Понятие интеграла в смысле главного значения. Преобразование Фурье и его свойства. Примеры.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Третий семестр

Модуль 1. Интеграл Стильеса

Тема 1. Функции ограниченной вариации. Свойства.
Решение задач на оценки вариации функций и на свойства функций

ограниченной вариации.

Тема 2. Интеграл Стильеса. Вопросы существования. Свойства. Вычисление. Задачи на условия существования и свойства интеграла Стильеса. Формула интегрирования по частям.

Модуль 2. Сходимость последовательностей, рядов и интегралов

Тема 3. Поточечная и равномерная сходимости.

Сходимость в точке и равномерная сходимость функциональных последовательностей и рядов. Задачи на признаки Вейерштрасса, Дирихле и Абеля равномерной сходимости функционального ряда.

Тема 4. Степенной ряд. Ряд Тейлора.

Задачи на радиус и интервал сходимости. Формула Тейлора с остаточным членом в интегральной форме и в форме Лагранжа. Разложение элементарных функций в степенные ряды.

Тема 5. Интегралы, зависящие от параметра. Функциональные свойства.

Признаки равномерной сходимости.

Задачи на исследование собственных и несобственных интегралов, зависящих от параметра.

Гамма-функция и бета-функция Эйлера. Приложения к вычислению интегралов.

Модуль 3. Ряды Фурье

Тема 6. Тригонометрический ряд Фурье. Сходимость в точке. Принцип локализации Римана. Интеграл Дирихле.

Тригонометрический ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье в точке. Признак Дини. Следствия. Задачи.

Тема 7. Ряды Фурье для четных, нечетных и $2l$ -периодических функций.

Задачи на ряды Фурье для четных и нечетных функций, на ряд Фурье функции периода $2l$ и на ряды Фурье для функций, заданных на конечном отрезке.

Тема 8. Интегрирование и дифференцирование рядов Фурье.

Функциональные свойства рядов Фурье. Интегрируемость.

Дифференцируемость.

Тема 9. Преобразование Фурье. Свойства.

Задачи на преобразование Фурье и его свойства.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Третий семестр

Модуль 1. Интеграл Стильеса

Тема 1. Интеграл Стильеса. Вопросы существования. Свойства. Вычисление. Задачи на условия существования и свойства интеграла Стильеса. Формула интегрирования по частям.

Модуль 2. Сходимость последовательностей, рядов и интегралов

Тема 2. Поточечная и равномерная сходимости.

Сходимость в точке и равномерная сходимость функциональных последовательностей и рядов. Задачи на признаки Вейерштрасса, Дирихле и Абеля равномерной сходимости функционального ряда. (Б.П.Демидович

Сборник задач и упражнений по математическому анализу, №2746-№2757, №2774(а-м), №2775-№2780)

Тема 3. Степенной ряд. Ряд Тейлора.

Задачи на радиус и интервал сходимости. Формула Тейлора с остаточным членом в интегральной форме и в форме Лагранжа. Разложение элементарных функций в степенные ряды.(Б.П.Демидович Сборник задач и упражнений по математическому анализу, №2812-№2830,№2833-№2837)

Тема 4. Интегралы, зависящие от параметра. Функциональные свойства.

Признаки равномерной сходимости.

Задачи на исследование собственных и несобственных интегралов, зависящих от параметра.

Гамма-функция и бета-функция Эйлера. Приложения к вычислению

интегралов.(Б.П.Демидович Сборник задач и упражнений по математическому анализу, №3713,№3715,№3717-

№3720,№3728,№3729,№3734,№3735,№3737,№3741-№3746,№3756-

№3770,№3779-№3783№3843-№3866)

Модуль 3. Ряды Фурье

Тема 5. Тригонометрический ряд Фурье. Сходимость в точке. Принцип локализации Римана. Интеграл Дирихле.

Тригонометрический ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье в точке. Признак Дини. Следствия. Задачи.(Б.П.Демидович Сборник задач и упражнений по математическому анализу, №2961-№2964)

Тема 6. Ряды Фурье для четных, нечетных и $2l$ -периодических функций.

Задачи на ряды Фурье для четных и нечетных функций, на ряд Фурье функции периода $2l$ и на ряды Фурье для функций, заданных на конечном отрезке.

(Б.П.Демидович Сборник задач и упражнений по математическому анализу, №2939-№2943)

Тема 7. Приближение периодических функций тригонометрическими полиномами.

Вторая теорема Вейерштрасса о приближении функций и суммы Фейера.

Почленное интегрирование и дифференцирование рядов Фурье.

Тема 8. Интегрирование и дифференцирование рядов Фурье.

Функциональные свойства рядов Фурье. Интегрируемость.

Дифференцируемость.(Б.П.Демидович Сборник задач и упражнений по математическому анализу, №2978-№2984)

Тема 9. Преобразование Фурье. Свойства.

Преобразование Фурье и его свойства. Примеры.(Б.П.Демидович Сборник задач и упражнений по математическому анализу, №3881-№3888)

5. Образовательные технологии

В основе преподавания дисциплины избранные главы математического анализа лежит лекционно-семинарская система обучения, что связано с необходимостью активного продумывания теоретического материала, содержащего глубокие и абстрактные понятия. Индивидуальные особенности обучающихся учитываются подбором заданий разного уровня сложности для самостоятельной работы студентов.

По данной дисциплине учебным планом предусмотрено также проведение занятий в интерактивных формах. Лекции проводятся в аудиториях,

оснащенных видеопроекторами. В университете функционирует Центр современных образовательных технологий, в котором предусматриваются мастер-классы специалистов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Учебно-методические пособия для самостоятельной работы

1. Гайдаров Д.Р. Математический анализ. Ч. 2 (Методическое пособие для студентов). Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2003.
2. Гайдаров Д.Р. Справочное пособие по математике. Махачкала, 2006.

Задания для самостоятельной работы

1. Исследовать на сходимость ряды:

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3^n}, \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5}{2^n}, \quad 3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^{2n}}{2^{2n+1}}, \quad 4) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{3^n}, \quad 5) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{3^n}, \quad 6) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^{3n}}{3^{3n+1}}$$

2. Исследовать на абсолютную и условную сходимость ряды:

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{n+1}, \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt[3]{(5n+1)^2}}, \quad 3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n (\sqrt{n+5} - \sqrt{n}),$$

$$4) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^2}{n^2+1}, \quad 5) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^3}{2^n}, \quad 6) \sum_{n=1}^{\infty} \left(-\frac{2n+1}{3n+2}\right)^n, \quad 7) \sum_{n=1}^{\infty} \left(-\frac{n}{n+1}\right)^n.$$

3. Найти области сходимости рядов:

$$1) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{n^3+1} x^n \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2^{3n}}{3^{2n}} (x-1)^n, \quad 3) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(2n-1)!}{2^n n!} \frac{1}{(x+1)^n}$$

4. Разложить в ряд Фурье: а) $f(x) = 1 - x$, $x \in (2;4)$; б) $f(x) = \begin{cases} 1, & x \geq 0, \\ -1, & x < 0 \end{cases}$

<i>Разделы и темы для самостоятельного изучения</i>	<i>Виды и содержание самостоятельной работы</i>
Модуль 1. Интеграл Стильеса	
1. Функции ограниченной вариации. Свойства.	Рефераты на темы: 1. Функции конечной обобщенной вариации. 2. Спрямолинейные кривые.
2. Интеграл Стильеса. Вопросы существования. Свойства. Вычисление.	Решение задач и упражнений.
Модуль 2. Сходимость последовательностей, рядов и интегралов	

1. Поточечная и равномерная сходимости.	Решение задач и упражнений.
2. Функциональные свойства сумм рядов.	Рефераты на темы: 1. Дифференцирование рядов. 2. Интегрирование рядов.
3. Степенной ряд. Ряд Тейлора.	Решение задач и упражнений.
4. Интегралы, зависящие от параметра. Функциональные свойства. Признаки равномерной сходимости.	Рефераты на темы: 1. Дифференцирование интегралов, зависящих от параметра.
5. Эйлеровы интегралы. Приложения.	Рефераты на темы: 1. Гамма-функция Эйлера. 2. Бета-функция Эйлера.
Модуль 3. Ряды Фурье	
1. Ряды Фурье по ортогональной системе функций. Общие свойства.	Реферат на тему: Ортогональные системы функций
2. Тригонометрический ряд Фурье. Сходимость в точке. Принцип локализации Римана. Интеграл Дирихле.	Реферат на тему: Положительные интегральные операторы.
3. Ряды Фурье для четных, нечетных и 2π -периодических функций.	Решение задач и упражнений.
3. Приближение периодических функций тригонометрическими полиномами.	Доклады на темы: 1. Суммы Фейера. 2. Суммы Валле-Пуссена.
4. Интегрирование и дифференцирование рядов Фурье.	Решение задач и упражнений.
5. Преобразование Фурье. Свойства.	Реферат на тему: Комплексное преобразование Фурье.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура оценивания
ПК-1	Знать: как определяется ряд, его сумма, частичная сумма, остаток; применение остатка для оценки вычислительной точности в соответствующих научных исследованиях; остаток формулы Тейлора в различных формах; ряд Фурье и коэффициенты Фурье; хранение информации в виде коэффициентов Фурье. Уметь: получать оценки	Устный опрос, контрольная работа, экзамен

	<p>остатков ряда Тейлора для различных элементарных функций; разлагать заданную функцию в ряд Фурье и давать оценки остатка ряда.</p> <p>Владеть: методами построения моделей в виде рядов Тейлора и Фурье прикладных задач, связанных со сбором, обработкой и хранением информации.</p>	
ПК-2	<p>Знать: как определяется интеграл Стильеса; поточечную и равномерную сходимости последовательностей, рядов и интегралов; как определяется ряд Фурье.</p> <p>Уметь: находить интеграл Стильеса в различных типичных случаях; применять признаки сходимости функциональных рядов и интегралов; разлагать заданную функцию в ряд Фурье.</p> <p>Владеть методикой исследования равномерной сходимости интегралов и функциональных рядов, оценки остатков таких рядов.</p>	Коллоквиум, контрольная работа, экзамен
ПК-4	<p>Знать фундаментальные понятия, определения и теоремы математического анализа.</p> <p>Уметь самостоятельно и в составе коллектива решать типичные задачи из курса математического анализа.</p> <p>Владеть основными методами дифференциального и интегрального исчисления для конкретного применения при коллективном решении естественнонаучных и прикладных задач.</p>	Круглый стол, экзамен

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание

шкал оценивания.

ПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Обладать способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знать: как определяется ряд, его сумма, частичная сумма, остаток; применение остатка для оценки вычислительной точности в соответствующих научных исследованиях; остаток формулы Тейлора в различных формах; ряд Фурье и коэффициенты Фурье; хранение информации в виде коэффициентов Фурье.</p> <p>Уметь: получать оценки остатков ряда Тейлора для различных элементарных функций; разлагать заданную функцию в ряд Фурье и давать оценки остатка ряда.</p> <p>Владеть: методами построения моделей в виде рядов Тейлора и Фурье прикладных задач, связанных со сбором, обработкой и хранением информации.</p>	<p>Знает, как определяется ряд, его сумма, частичная сумма и остаток, а также ряды Тейлора и Фурье. Допускает неточности при оценках остатков рядов Тейлора и Фурье, а также при построении моделей прикладных задач, связанных со сбором, обработкой и хранением информации.</p>	<p>Знает понятия, связанные с определением ряда, формулу и ряд Тейлора, ряд Фурье и коэффициенты Фурье. Может получить оценки остатков ряда Тейлора для различных элементарных функций. Владеет в определенной степени методами построения моделей прикладных задач в форме рядов Тейлора и Фурье.</p>	<p>Знает понятия, связанные с определением ряда, формулу и ряд Тейлора, ряд Фурье и коэффициенты Фурье. Может получить оценки остатков ряда Тейлора и Фурье для различных функций. Владеет методами построения моделей прикладных задач в форме рядов Тейлора и Фурье, связанных со сбором, обработкой и хранением информации.</p>

ПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «Обладать способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

Пороговый	<p>Знать: как определяется интеграл Стильеса; поточечную и равномерную сходимости последовательностей, рядов и интегралов; как определяется ряд Фурье.</p> <p>Уметь: находить интеграл Стильеса в различных типичных случаях; применять признаки сходимости функциональных рядов и интегралов; разлагать заданную функцию в ряд Фурье.</p> <p>Владеть методикой исследования равномерной сходимости интегралов и функциональных рядов, оценки остатков таких рядов.</p>	<p>Знает, как определяется интеграл Стильеса, различает поточечную и равномерную сходимости последовательностей и рядов, как определяется ряд Фурье. Умеет найти интеграл Стильеса в простейших случаях, применить признак Вейерштрасса равномерной сходимости ряда.</p>	<p>Знает определение интеграла Стильеса и ряда Фурье, поточечную и равномерную сходимости последовательностей и рядов. Умеет найти интеграл Стильеса в различных типичных случаях, применить признаки сходимости рядов и интегралов, получить разложение периодической функции в ряд Фурье. Владеет в целом методикой исследования равномерной сходимости интегралов и функциональных рядов.</p>	<p>Знает определение интеграла Стильеса и ряда Фурье, поточечную и равномерную сходимости последовательностей и рядов. Умеет найти интеграл Стильеса в различных типичных случаях, применить признаки сходимости рядов и интегралов, получить разложение периодической функции в ряд Фурье. Владеет методикой исследования равномерной сходимости интегралов и функциональных рядов, а также оценки остатков таких рядов.</p>
-----------	---	--	--	---

ПК-4

Схема оценки уровня формирования компетенции «Обладать способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знать фундаментальные понятия, определения и теоремы математического анализа.</p> <p>Уметь самостоятельно и в составе коллектива решать типичные задачи из курса математического анализа.</p> <p>Владеть основными методами дифференциального и интегрального исчисления для конкретного применения при коллективном решении естественнонаучных и прикладных задач.</p>	<p>Знает многие фундаментальные понятия, определения и теоремы математического анализа. Умеет самостоятельно и в составе коллектива решить некоторые типичные задачи из курса математического анализа. Принимает участие в коллективном решении естественнонаучных и прикладных задач.</p>	<p>Знает фундаментальные понятия, определения и теоремы математического анализа. Умеет самостоятельно и в достаточной степени активно в составе коллектива решить типичные задачи из курса математического анализа. Владеет в определенной степени основными методами дифференциального и интегрального исчисления решения естественнонаучных и прикладных задач.</p>	<p>Знает фундаментальные понятия, определения и теоремы математического анализа. Умеет самостоятельно и активно в составе коллектива решить типичные задачи из курса математического анализа. Владеет основными методами дифференциального и интегрального исчисления решения естественнонаучных и прикладных задач.</p>

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительной оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

Примерные тестовые задания для проведения текущего контроля

Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^n 2}{a^n}$

- 1) сходится при всех $a > \frac{2}{3}$.
- 2) сходится при $a = \frac{3}{4}$ и расходится при $a = \frac{2}{3}$.
- 3) расходится при $a = 1$.
- 4) сходится только при $a > 1$.

Ряд $\sum_{n=2}^{\infty} (-1)^n \ln^p \frac{n+1}{n-1}$

- 1) абсолютно сходится при $p = 1$.
- 2) условно сходится при $p = 1$.
- 3) условно сходится при всех $p > 1$.
- 4) не сходится абсолютно при $p = 2$.

Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \ln\left(1 + \frac{1}{n}\right) \sin pn$

- 1) сходится только при $p = \pi k$ и целых k .
- 2) расходится при всех $p \neq \pi k$ для целых k .
- 3) сходится при $p = 1$.
- 4) расходится при $p = \sqrt{2}$.

Ряд $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\ln^p n} \cos \frac{1}{n}$

- 1) сходится при $p = 0$.
- 2) сходится при всех $p > 0$.
- 3) абсолютно сходится при $p = 1$.
- 4) расходится при $p = 1$.

Произведение $\prod_{n=2}^{\infty} \frac{n^p - 1}{n^p}$

- 1) сходится при $p = 1$.
- 2) сходится при всех $p > 1$.
- 3) сходится при $p = 0$.
- 4) расходится при $p = 2$.

Произведение $\prod_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n} x^n\right)$

- 1) сходится при $x = -1$.
- 2) сходится при $x = 1$.
- 3) расходится при всех $x > 0$.
- 4) расходится лишь при $x > 1$.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 10 баллов,
- участие на практических занятиях - 10 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 10 баллов,
- коллоквиум - 30 баллов,
- выполнение аудиторных контрольных работ - 40 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос (экзамен) - 100 баллов,

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т. 1, 2. М.: Высшая школа, 1981.
2. Никольский С.М. Курс математического анализа. Т. 1, 2. М.: Наука, 1983.
3. Демидович К.Д. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. М.: Наука, 1990.
4. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1 –3. ИД: Лань, 2009.

б) дополнительная литература:

1. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа. М.: Наука, 1989.
2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. Ч. 1, 2. М.: Наука, 1967.

3. Будаков Б.М., Фомин С.В. Кратные интегралы и ряды. М.: Наука, 1965.
4. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. Сборник задач по математическому анализу. Интегралы и ряды. М.: Наука, 1986.
5. Камынин Л.И. Курс математического анализа. Т. 1, 2. М.: Изд. МГУ, 1995.
6. Архипов Г.И., Садовничий В.А., Чубариков В.Н. Лекции по математическому анализу. М., 1999.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Федеральный портал <http://edu.ru>:
2. Электронные каталоги Научной библиотеки ДГУ <http://elib.dgu.ru>:
<http://edu.icc.dgu.ru>:

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебная программа по избранным главам математического анализа распределена по темам и по часам на лекции, практические и лабораторные занятия; предусмотрена также самостоятельная учебная работа студентов. По каждой теме преподаватель указывает студентам необходимую литературу (учебники, учебные пособия, сборники задач и упражнений), а также соответствующие темам параграфы и номера упражнений и задач.

Самостоятельная работа студентов складывается из работы над лекциями, с учебниками, решения рекомендуемых задач, подготовки к защите лабораторных работ, а также из подготовки к контрольным работам, коллоквиумам и сдаче зачетов и экзаменов.

При работе с лекциями и учебниками особое внимание следует уделить изучению основных понятий и определений по данному разделу, а также особенностям примененных методов и технологий доказательства теорем. Решение достаточного количества задач по данной теме поможет творческому овладению методами доказательства математических утверждений.

После изучения каждой темы рекомендуется самостоятельно воспроизвести основные определения, формулировки и доказательства теорем. Для самопроверки рекомендуется также использовать контрольные вопросы, приводимые в учебниках после каждой темы.

Основная цель практических занятий – подготовка студентов к самостоятельной работе над теоретическим материалом и к решению задач и упражнений.

На лабораторных занятиях каждый студент получает задание для самостоятельного выполнения, как правило, перечень задач и упражнений по данной теме. После выполнения лабораторной работы рекомендуется организовать защиту этой лабораторной работы.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по избранным главам математического анализа рекомендуются компьютерные технологии, основанные на операционных системах Windows, Ubuntu, Linux, прикладные программы Mathcad, Matlab, Mathematica, а также сайты образовательных учреждений и журналов, информационно-справочные системы, электронные учебники.

При проведении занятий рекомендуется использовать компьютеры, мультимедийные проекторы, интерактивные экраны.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Университет обладает достаточной базой оборудованных аудиторий для проведения всех видов занятий, предусмотренных образовательной программой дисциплины избранные главы математического анализа. Кроме того, на факультете 4 компьютерных класса и 4 учебных класса, оснащенных компьютерами с соответствующим программным обеспечением и мультимедиа-проекторами.

В университете имеется необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.