

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Кратные интегралы и ряды

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
очно-заочная

Статус дисциплины: вариативная

Махачкала – 2017

Рабочая программа дисциплины *Кратные интегралы и ряды* составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата).
Приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 № 228

Разработчик: кафедра математического анализа,
Рамазанов А.-Р.К., д.ф.-м.н., профессор

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

Зав. кафедрой А. Рамазанов Рамазанов А.-Р.К.

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

Председатель Меджидов Меджидов З.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением « 29 » 03 2017г. Меджидов

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина *кратные интегралы и ряды* входит в вариативную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

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

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами вычисления кратных, криволинейных и поверхностных интегралов, с элементами теории поля, с изучением свойств кратных рядов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: *профессиональных* – ПК-2, ПК-3, 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 *зачета*.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Семес тр	Учебные занятия						СРС	Форма промежуточной аттестации
	Все го	в том числе						
		Контактная работа обучающихся с преподавателем						
		из них						
Лекц ии	Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консульт ации				
5	108	24	12	12			60	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины *кратные интегралы и ряды* являются:

- овладение понятиями: кратная интегрируемость, интегрируемость вдоль кривых и поверхностей, элементы теории поля, кратные ряды;
- творческое овладение основными методами вычисления кратных, криволинейных и поверхностных интегралов, методами нахождения кратных сумм;
- овладение основными методами теории рядов и интегралов, в частности, для создания базы последующим курсам.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина *кратные интегралы и ряды* 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 *кратные интегралы и ряды* 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-2	Обладать способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Знать: как определяются повторные и кратные интегралы, криволинейные и поверхностные интегралы; свойства этих интегралов; общие понятия теории поля; понятие кратного ряда. Уметь: вычислять двойные и тройные интегралы приведением их к повторным; приводить криволинейные интегралы к определенным интегралам; составлять частичные суммы кратных рядов в различных формах. Владеть: различными методами вычисления кратных, криволинейных и поверхностных интегралов; интерпретацией формул связи интегралов по области и по ее границе в терминах теории поля.
ПК-3	Обладать способностью критически переосмысливать	Знать достаточно широко дополнительные разделы математического анализа, в частности, элементы теории поля; изучить

	накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности	дополнительную литературу по современному анализу. Уметь: решать прикладные задачи методами теории кратных интегралов и рядов; анализировать и обсуждать коллективно контрольные и самостоятельные работы; делать объективные выводы из допущенных ошибок о своем уровне овладения необходимыми методами решения задач. Владеть информацией об уровне необходимых знаний в смежных областях своей профессиональной деятельности.
ПК-4	Обладать способностью работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности	Знать фундаментальные понятия, определения и теоремы математического анализа. Уметь самостоятельно и в составе коллектива решать типичные задачи из курса математического анализа. Владеть основными методами дифференциального и интегрального исчисления для конкретного применения при коллективном решении естественнонаучных и прикладных задач.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

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>Пятый семестр</i>								
Модуль 1. Кратные интегралы								
Всего по модулю 1	5		8	6	4		18	Контрольная работа
1. Двойной интеграл. Существование. Свойства. Вычисление.			2	2				
2. Замена переменных в двойном интеграле. Приложения двойного интеграла.			2	2	2			
3. Тройной интеграл. Существование.			2	1				

Свойства. Вычисление.								
4. Замена переменных в тройном интеграле. Сферические и цилиндрические координаты.			2	1	2			
Модуль 2. Криволинейные и поверхностные интегралы								
Всего по модулю 2	5		10	6	6		14	Контрольная работа
1. Криволинейные интегралы первого рода. Вычисление.			2	2				
2. Криволинейные интегралы второго рода. Вычисление. Формула Грина			2	2	2			
3. Поверхностные интегралы первого рода.			2	1				
4. Поверхностные интегралы второго рода.			2	1	2			
5. Формулы Гаусса-Остроградского, Стокса. Приложения.			2		2			
Модуль 3. Элементы теории поля								
Всего по модулю 3	5		6		2		28	Коллоквиум
1. Скалярные и векторные поля. Векторная форма записи формул Стокса и Гаусса-Остроградского.			4		2			
2. Потенциальные и соленоидальные поля. Обратная задача теории поля.			2					
ИТОГО:			24	12	12		60	зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (*разделам*)

ЛЕКЦИИ *Пятый семестр*

Модуль 1. Кратные интегралы

Тема 1. Двойной интеграл. Существование. Свойства. Вычисление. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение двойного интеграла. Суммы Дарбу. Свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному интегралу.

Тема 2. Замена переменных в двойном интеграле. Приложения двойного

интеграла.

Криволинейные координаты. Площадь фигуры в криволинейных координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.

Тема 3. Тройной интеграл. Существование. Свойства. Вычисление.

Задачи, приводящие к понятию тройного интеграла. Определение тройного интеграла. Суммы Дарбу. Свойства. Объем тела в криволинейных интегралах.

Тема 4. Замена переменных в тройном интеграле. Сферические и цилиндрические координаты.

Замена переменных в тройном интеграле. Сферические и цилиндрические координаты. Вычисление тройного интеграла. Приложения тройного интеграла.

Модуль 2. Криволинейные и поверхностные интегралы

Тема 5. Криволинейные интегралы первого рода. Вычисление.

Задачи, приводящие к криволинейному интегралу первого рода. Определение криволинейного интеграла первого рода, существование, свойства.

Вычисление. Примеры.

Тема 6. Криволинейные интегралы второго рода. Вычисление. Формула Грина.

Задача вычисления работы переменной силы. Определение криволинейного интеграла второго рода, существование, свойства. Формула Грина.

Вычисление площади плоской фигуры с помощью криволинейного интеграла.

Приложения криволинейного интеграла к решению геометрических и физических задач.

Тема 7. Поверхностные интегралы первого рода.

Поверхностные интегралы первого рода. Определение, существование и вычисление.

Тема 8. Поверхностные интегралы второго рода.

Ориентация поверхности. Определение, существование и вычисление поверхностного интеграла второго рода.

Тема 9. Формулы Гаусса-Остроградского, Стокса. Приложения.

Формула Гаусса-Остроградского. Вычисление объемов с помощью поверхностного интеграла. Формула Стокса. Выражение площади поверхности через криволинейный интеграл.

Модуль 3. Элементы теории поля

Тема 10. Скалярные и векторные поля. Векторная форма записи формул Стокса и Гаусса-Остроградского.

Скалярные и векторные поля. Основные понятия, примеры. Градиент, ротор, дивергенция. Векторная форма записи формул Стокса и Гаусса-Остроградского.

Тема 11. Потенциальные и соленоидальные поля. Обратная задача теории поля.

Потенциальные и соленоидальные поля. Разложение векторного поля на сумму потенциального и соленоидального полей. Обратная задача теории

поля.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Пятый семестр

Модуль 1. Кратные интегралы

Тема 1. Двойной интеграл. Существование. Свойства. Вычисление. Вычисление двойного интеграла сведением к повторному интегралу.
Тема 2. Замена переменных в двойном интеграле. Приложения двойного интеграла.
Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.
Тема 3. Тройной интеграл. Существование. Свойства. Вычисление. Задачи на вычисление тройного интеграла.
Тема 4. Замена переменных в тройном интеграле. Сферические и цилиндрические координаты.
Замена переменных в тройном интеграле. Сферические и цилиндрические координаты. Приложения тройного интеграла.

Модуль 2. Криволинейные и поверхностные интегралы

Тема 5. Криволинейные интегралы первого рода. Вычисление. Задачи на вычисление криволинейного интеграла первого рода.
Тема 6. Криволинейные интегралы второго рода. Вычисление. Формула Грина. Вычисление криволинейного интеграла второго рода. Формула Грина. Вычисление площади плоской фигуры с помощью криволинейного интеграла. Приложения криволинейного интеграла к решению геометрических и физических задач.
Тема 7. Поверхностные интегралы первого рода. Вычисление поверхностных интегралов первого рода.
Тема 8. Поверхностные интегралы второго рода. Ориентация поверхности. Вычисление поверхностного интеграла второго рода.
Тема 9. Формулы Гаусса-Остроградского, Стокса. Приложения. Формула Гаусса-Остроградского. Вычисление объемов с помощью поверхностного интеграла. Формула Стокса. Выражение площади поверхности через криволинейный интеграл.

Модуль 3. Элементы теории поля

Тема 10. Скалярные и векторные поля. Векторная форма записи формул Стокса и Гаусса-Остроградского. Скалярные и векторные поля. Градиент, ротор, дивергенция. Формула Стокса и Гаусса-Остроградского.
Тема 11. Потенциальные и соленоидальные поля. Обратная задача теории поля. Потенциальные и соленоидальные поля. Разложение векторного поля на

сумму потенциального и соленоидального полей.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Пятый семестр

Модуль 1. Кратные интегралы

Тема 1. Двойной интеграл. Существование. Свойства. Вычисление.

Вычисление двойного интеграла сведением к повторному интегралу.

Тема 2. Замена переменных в двойном интеграле. Приложения двойного интеграла.

Замена переменных в двойном интеграле. Двойной интеграл в полярных координатах. Приложения двойного интеграла.

Тема 3. Тройной интеграл. Существование. Свойства. Вычисление.

Задачи на вычисление тройного интеграла.

Тема 4. Замена переменных в тройном интеграле. Сферические и цилиндрические координаты.

Замена переменных в тройном интеграле. Сферические и цилиндрические координаты. Приложения тройного интеграла.

Модуль 2. Криволинейные и поверхностные интегралы

Тема 5. Криволинейные интегралы первого рода. Вычисление.

Задачи на вычисление криволинейного интеграла первого рода.

Тема 6. Криволинейные интегралы второго рода. Вычисление. Формула Грина.

Вычисление криволинейного интеграла второго рода. Формула Грина.

Вычисление площади плоской фигуры с помощью криволинейного интеграла.

Приложения криволинейного интеграла к решению геометрических и физических задач.

Тема 7. Поверхностные интегралы первого рода.

Вычисление поверхностных интегралов первого рода.

Тема 8. Поверхностные интегралы второго рода.

Ориентация поверхности. Вычисление поверхностного интеграла второго рода.

Тема 9. Формулы Гаусса-Остроградского, Стокса. Приложения.

Формула Гаусса-Остроградского. Вычисление объемов с помощью поверхностного интеграла. Формула Стокса. Выражение площади поверхности через криволинейный интеграл.

Модуль 3. Элементы теории поля

Тема 10. Скалярные и векторные поля. Векторная форма записи формул Стокса и Гаусса-Остроградского.

Скалярные и векторные поля. Основные понятия, примеры. Градиент, ротор, дивергенция. Векторная форма записи формул Стокса и Гаусса-Остроградского.

Тема 11. Потенциальные и соленоидальные поля. Обратная задача теории поля.

Потенциальные и соленоидальные поля. Разложение векторного поля на

сумму потенциального и соленоидального полей.

5. Образовательные технологии

В основе преподавания дисциплины кратные интегралы и ряды 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

Задание №1

1. Вычислить криволинейный интеграл I рода $\int_C (x+y)ds$, C:

$$x = t, y = \frac{3t^2}{\sqrt{2}}, z = t^3, 0 \leq t \leq 1.$$

2. Вычислить криволинейный интеграл II рода $\int_C \frac{x^2 dy - y^2 dx}{x^{\frac{5}{3}} + y^{\frac{5}{3}}}$, где C – четверть

астроиды $x = R \cos^3 t, y = R \sin^3 t$ от точки (R,0) до точки (0,R).

3. Вычислить двойной интеграл $\iint_D (x-y)dxdy$, $D: y^2 = \frac{b^2}{2}x, y = \frac{b}{a}x$ ($a > 0, b > 0$).

4. Перейти к полярным координатам и расставить границы $\iint_D f\left(\frac{x}{y}\right)dxdy$,

$$D: y = x, y = -x, y = 1.$$

5. С помощью формулы Грина вычислить интеграл $\int_C (1-x^2)ydx + x(1+y^2)dy$, где

$$C - \text{окружность } x^2 + y^2 = R^2.$$

Задание №2

1. Вычислить криволинейный интеграл I рода $\int_C \sqrt{x^2 + y^2} ds$, $C: x = a(\cos t + t \sin t)$,

$$y = a(\sin t - t \cos t), \quad 0 \leq t \leq 2\pi.$$

2. Вычислить криволинейный интеграл II рода $\int_C \frac{y^2 dx - x^2 dy}{x^2 + y^2}$, где C –

полуокружность $x = a \cos t$, $y = a \sin t$, $0 \leq t \leq \pi$.

3. Вычислить двойной интеграл $\iint_D (1 - xy) dx dy$, $D: y = \sqrt{x}$, $y = 2\sqrt{x}$, $x = 4$.

4. Перейти к полярным координатам и расставить границы $\iint_D f(x^2 + y^2) dx dy$,

$$D: -1 \leq x \leq 1, \quad 0 \leq y \leq 1.$$

5. С помощью формулы Грина вычислить интеграл $\int_C (xy + x + y) dx + (xy + x - y) dy$,

где C – эллипс

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Модуль 1. Кратные интегралы	
1. Двойной интеграл. Существование. Свойства. Вычисление.	Реферат на тему: Мера Жордана.
2. Замена переменных в двойном интеграле. Приложения двойного интеграла.	Решение задач и упражнений.
3. Тройной интеграл. Существование. Свойства. Вычисление.	Доклад на тему: Криволинейные координаты.
4. Замена переменных в тройном интеграле. Сферические и цилиндрические координаты.	Решение задач и упражнений.
Модуль 2. Криволинейные и поверхностные интегралы	
1. Криволинейные интегралы первого рода. Вычисление.	Решение задач и упражнений.
2. Криволинейные интегралы второго рода. Вычисление. Формула Грина.	Решение задач и упражнений.
3. Поверхностные интегралы первого рода.	Решение задач и упражнений.
4. Поверхностные интегралы второго рода.	Решение задач и упражнений.
5. Формулы Гаусса-Остроградского, Стокса. Приложения.	Решение задач и упражнений.
Модуль 3. Элементы теории поля	
1. Скалярные и векторные поля. Векторная форма записи формул Стокса и Гаусса-Остроградского.	Рефераты на темы: 1. Формула Стокса в векторной форме. 2. Формула Гаусса-Остроградского в векторной форме.
2. Потенциальные и соленоидальные поля. Обратная задача теории поля.	Доклад на тему: Приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов в физике и механике.

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-2	<p>Знать: как определяются повторные и кратные интегралы, криволинейные и поверхностные интегралы; свойства этих интегралов; общие понятия теории поля; понятие кратного ряда.</p> <p>Уметь: вычислять двойные и тройные интегралы приведением их к повторным; приводить криволинейные интегралы к определенным интегралам; составлять частичные суммы кратных рядов в различных формах.</p> <p>Владеть: различными методами вычисления кратных, криволинейных и поверхностных интегралов; интерпретацией формул связи интегралов по области и по ее границе в терминах теории поля.</p>	Устный опрос, контрольная работа
ПК-3	<p>Знать достаточно широко дополнительные разделы математического анализа, в частности, элементы теории поля; изучить дополнительную литературу по современному анализу.</p> <p>Уметь: решать прикладные задачи методами теории кратных интегралов и рядов; анализировать и обсуждать коллективно контрольные и самостоятельные работы; делать объективные выводы из допущенных ошибок о своем уровне овладения необходимыми методами решения задач.</p> <p>Владеть информацией об уровне необходимых знаний в смежных областях своей профессиональной деятельности.</p>	Устный опрос, контрольная работа
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, контрольная работа

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

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 определяются повторные и кратные интегралы, криволинейные и поверхностные интегралы; свойства этих интегралов; общие понятия теории поля; понятие кратного ряда.</p> <p>Уметь: вычислять двойные и тройные интегралы приведением их к повторным; приводить криволинейные интегралы к определенным интегралам; составлять частичные суммы кратных рядов в различных формах.</p> <p>Владеть: различными методами вычисления кратных, криволинейных и поверхностных интегралов; интерпретацией формул связи интегралов по области и по ее границе в терминах теории поля.</p>	<p>Знает определения повторных и кратных интегралов, криволинейных и поверхностных интегралов, некоторые свойства этих интегралов, не совсем строго понятия теории поля. Умеет вычислить двойные и тройные интегралы по простейшим областям, некоторые криволинейные и поверхностные интегралы.</p>	<p>Знает определения повторных и кратных интегралов, криволинейных и поверхностных интегралов, свойства этих интегралов, общие понятия теории поля. Умеет вычислить различные двойные, тройные, криволинейные и поверхностные интегралы. Владеет разными методами вычисления кратных, криволинейных и поверхностных интегралов. Умеет применить формулы Грина, Стокса и Гаусса-Остроградского.</p>	<p>Знает определения повторных и кратных интегралов, криволинейных и поверхностных интегралов, свойства этих интегралов, общие понятия теории поля. Умеет вычислить различные двойные, тройные, криволинейные и поверхностные интегралы. Владеет разными методами вычисления кратных, криволинейных и поверхностных интегралов, интерпретацией формул связи интегралов по области и по ее границе в терминах теории поля.</p>

ПК-3

Схема оценки уровня формирования компетенции «Обладать способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности»

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

Пороговый	<p>Знать достаточно широко дополнительные разделы математического анализа, в частности, элементы теории поля; изучить дополнительную литературу по современному анализу.</p> <p>Уметь: решать прикладные задачи методами теории кратных интегралов и рядов; анализировать и обсуждать коллективно контрольные и самостоятельные работы; делать объективные выводы из допущенных ошибок о своем уровне овладения необходимыми методами решения задач. Владеть информацией об уровне необходимых знаний в смежных областях своей профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает некоторые дополнительные разделы математического анализа, в частности, элементы теории поля; знаком с дополнительной литературой по современному анализу.</p> <p>Умеет решать некоторые прикладные задачи методами теории кратных интегралов и рядов; анализировать и обсуждать коллективно контрольные и самостоятельные работы; делать объективные выводы из допущенных ошибок о своем уровне овладения необходимыми методами решения задач.</p> <p>Владеет некоторой информацией об уровне необходимых знаний в смежных областях своей профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает многие дополнительные разделы математического анализа, в частности, элементы теории поля; изучил дополнительную литературу по современному анализу.</p> <p>Умеет решать различные прикладные задачи методами теории кратных интегралов и рядов; анализировать и обсуждать коллективно контрольные и самостоятельные работы; делать объективные выводы из допущенных ошибок о своем уровне овладения необходимыми методами решения задач.</p> <p>Владеет в достаточной степени информацией об уровне необходимых знаний в смежных областях своей профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает достаточно широко дополнительные разделы математического анализа, в частности, элементы теории поля; изучил дополнительную литературу по современному анализу.</p> <p>Умеет решать прикладные задачи методами теории кратных интегралов и рядов; анализировать и обсуждать коллективно контрольные и самостоятельные работы; делать объективные выводы из допущенных ошибок о своем уровне овладения необходимыми методами решения задач.</p> <p>Владеет информацией об уровне необходимых знаний в смежных областях своей профессиональной деятельности.</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	Знать фундаментальные понятия, определения и теоремы математического анализа. Уметь самостоятельно и в составе коллектива решать типичные задачи из курса математического анализа. Владеть основными методами дифференциального и интегрального исчисления для конкретного применения при коллективном решении естественнонаучных и прикладных задач.	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.	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.	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.
-----------	---	---	--	---

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

7.3. Типовые контрольные задания

Примерные вопросы к коллоквиуму «Кратные и криволинейные интегралы»

- Сведение двойного интеграла к повторному интегралу.
- Вычислить интеграл, если C - граница фигуры, ограниченной линиями.
- Двойной интеграл в криволинейных интегралах
- Вычислить интеграл $\int_C (x-y)dy$ по положительному направлению, если C - дуга параболы $y = x^2$. ($0 \leq x \leq 1$)
- Двойной интеграл в полярных координатах
- Вычислить интеграл $\int_{AB} (2x+y)dx + (2y+x)dy$; $A(0,0), B(1,1)$.
- Формула Грина.
- Найти площадь фигуры, ограниченной линией $\rho = \sin \varphi$.
- Определение и свойства криволинейного интеграла первого рода.
- Найти площадь фигуры ограниченной линиями $y = \sin x, y = -\sin x, x = 0, x = \frac{\pi}{2}$.
- Определение и свойства криволинейного интеграла второго рода.
- Вычислить интеграл $\iint_D \sin(x^2 + y^2) dx dy$, где $D = \{(x, y) | x^2 + y^2 \leq R^2\}$.

- 13.Существование и вычисления криволинейного интеграла первого рода.
- 14.Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями $z = x^2 + y^2$, $z = 1$.
- 15.Площадь в криволинейных координатах.
- 16.Вычислить интеграл $\int_C (x + y)ds$ по границе треугольника, ограниченного линиями $x = 0$, $y = 2 - x$, $y = 0$.

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 - 20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 20 баллов,
- выполнение аудиторных контрольных работ - 50 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос (зачет) - 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 дисциплине кратные интегралы и ряды 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 дисциплине кратные

интегралы и ряды 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 кратные интегралы и ряды. 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.