

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ II

Кафедра математического анализа
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа
02.03.02 Фундаментальная информатика и
информационные технологии

Профиль подготовки
Информатика и компьютерные науки

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
очная

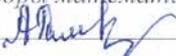
Статус дисциплины: базовая

Махачкала, 2018

Рабочая программа дисциплины *Математический анализ II* составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (уровень бакалавриата) от 12.03.2015 № 224.

Разработчик: кафедра математического анализа,
Магомедова В.Г., к.ф.-м.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры математического анализа от 25 июня 2018 г., протокол № 10.
Зав. кафедрой  Рамазанов А.-Р.К.

на заседании Методической комиссии факультета математики и компьютерных наук от
« » 2018 г., протокол № .
Председатель  Бейбалаев В.Д.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением
« 28 » 06 2018 г. 

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина *Математический анализ II* входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

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

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных со свойствами действительных чисел, с изучением и освоением понятий предел функции, ее непрерывность и дифференцируемость, а также с исследованием поведения дифференцируемых функций одной и многих переменных.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: *общефессиональных* – ОПК-1; *профессиональных* - ПК-2.

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

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

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Семестры	Учебные занятия					СРС	Форма промежуточной аттестации
	Всего	в том числе					
		Контактная работа обучающихся с преподавателем					
		из них					
Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
2	72	26		14		32	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины *математический анализ II* являются:

- овладение основными понятиями анализа (функция, предел функции, непрерывность и дифференцируемость функции, производные и дифференциалы функции многих переменных);
- творческое овладение основными методами и технологиями доказательства теорем и решения задач математического анализа;
- овладение основными методами дифференциального исчисления, в частности, для создания базы последующим курсам.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина *математический анализ II* входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Знания по математическому анализу II студентам необходимы при изучении таких последующих университетских курсов, как дискретная математика, дифференциальные уравнения, теория вероятностей, численные методы и др.

Изучение курса математического анализа предполагает хорошее знание школьного

курса математики, особенно владение тождественными преобразованиями алгебраических и тригонометрических выражений и знание свойств основных элементарных функций.

Дисциплина *математический анализ II* входит в *общий* курс математического анализа и следующим образом согласована по семестрам и разделам (модулям) с другими дисциплинами этого курса:

Математический анализ I (первый семестр)

Модуль 1. Введение в математический анализ

Модуль 2. Предел и непрерывность функций одной переменной

Модуль 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной

Математический анализ (первый семестр)

Модуль 1. Неопределенный интеграл

Модуль 2. Функции, интегрируемые в конечном виде

Модуль 3. Определенный интеграл Римана

Модуль 4. Основная теорема интегрального исчисления

Модуль 5. Несобственные интегралы

Математический анализ II (второй семестр)

Модуль 1. Пределы и непрерывность функций многих переменных

Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций многих переменных

Математический анализ (второй семестр)

Модуль 1. Числовые ряды

Модуль 2. Знакопеременные ряды

Кратные интегралы и ряды (третий семестр)

Модуль 1. Функциональные последовательности и ряды

Модуль 2. Кратные интегралы

Модуль 3. Криволинейные и поверхностные интегралы

Математический анализ (третий семестр)

Модуль 1. Функции комплексной переменной

Модуль 2. Конформные отображения

Модуль 3. Интегрирование функций комплексной переменной

Модуль 4. Ряды функций комплексной переменной

Модуль 5. Ряды Фурье

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Обладать способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями	Знает: важнейшие понятия, относящиеся к функциям многих переменных, отдельно, понятие неявной функции; правила дифференцирования функций многих переменных; формулу Тейлора для функций многих переменных. Умеет: находить пределы функций многих переменных; находить производные различных порядков функций многих переменных. Владеет: методикой исследования поведения элементарных функций с помощью аппарата производных; навыками нахождения экстремумов

		дифференцируемых функций многих переменных.
ПК-2	Обладать способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий	Знает: как определяется понятие функции и, отдельно, понятие неявной функции; правила дифференцирования функций; формулу Тейлора для функций одной и многих переменных. Умеет: находить пределы числовых последовательностей и функций многих переменных; находить производные различных порядков функций многих переменных. Владеет: методикой исследования поведения элементарных функций с помощью аппарата производных; схемой нахождения экстремумов дифференцируемых функций многих переменных.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 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.		
Математический анализ II (второй семестр)								
Модуль 1. Пределы и непрерывность функций многих переменных								
1. Сходимость последовательности точек в плоскости.			2				6	
2. Кратный и повторные пределы функций.			4	2			8	
3. Непрерывные функции многих переменных.			4	2			8	
Всего по модулю 1	2		10	4			22	<i>контрольная работа, коллоквиум</i>
Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций многих переменных								
1. Частные производные и полный дифференциал.			4	2			2	

2. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.			6	4			4	
3. Исследование функций многих переменных на экстремум.			4	2			2	
4. Дифференцирование неявных функций.			2	2			2	
Всего по модулю 2	2		16	10			10	<i>контрольная работа, коллоквиум</i>
ИТОГО за 2 семестр			26	14			32	зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Пределы и непрерывность функций многих переменных

Тема 12. Сходимость последовательности точек в плоскости.

Определение расстояния и сходимости точек на плоскости. Свойства сходящихся последовательностей точек. Различные типы множеств на плоскости.

Тема 13. Кратный и повторные пределы функций.

Предел (кратный) функции многих переменных. Свойства конечных пределов функций. Повторные пределы функции.

Тема 14. Непрерывные функции многих переменных.

Непрерывность функции многих переменных в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Глобальные свойства непрерывных функций многих переменных.

Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций многих переменных

Тема 15. Частные производные и полный дифференциал.

Частные производные. Дифференцируемость и полный дифференциал. Геометрические приложения.

Тема 16. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.

Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функций многих переменных.

Тема 17. Исследование функций многих переменных на экстремум.

Локальные экстремумы. Необходимые условия локального экстремума. Достаточные условия локального экстремума функции многих переменных. Понятие об условном экстремуме.

Тема 18. Дифференцирование неявных функций.

Понятие неявной функции. Теоремы о существовании непрерывной и дифференцируемой неявной функции. Вычисление производных и дифференциалов неявных функций, определяемых данным уравнением или данной системой уравнений.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине

Модуль 1. Пределы и непрерывность функций многих переменных

Тема 12. Сходимость последовательности точек в плоскости.

Свойства сходящихся последовательностей точек. Различные типы множеств на плоскости.

Тема 13. Кратный и повторные пределы функций.

Предел (кратный) функции многих переменных. Свойства конечных пределов функций.

Повторные пределы функции.

Тема 14. Непрерывные функции многих переменных.

Непрерывность функции многих переменных в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Глобальные свойства непрерывных функций многих переменных.

Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций многих переменных

Тема 15. Частные производные и полный дифференциал.

Частные производные. Дифференцируемость и полный дифференциал. Геометрические приложения.

Тема 16. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.

Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функций многих переменных.

Тема 17. Исследование функций многих переменных на экстремум.

Локальные экстремумы. Необходимые условия локального экстремума. Достаточные условия локального экстремума функции многих переменных.

Тема 18. Дифференцирование неявных функций.

Вычисление производных и дифференциалов неявных функций, определяемых данным уравнением или данной системой уравнений.

5. Образовательные технологии

В основе преподавания дисциплины математический анализ II 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. Рамазанов А.-Р. К., Магомедова В.Г. Построение множества действительных чисел. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2011.
2. Рамазанов А.-Р. К. Классы функций (Избранные задачи с краткими решениями). Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2000.
3. Гайдаров Д.Р. Математический анализ. Ч.1 (Методическое пособие для студентов I курса). Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2002.
4. Гайдаров Д.Р. Математический анализ. Ч. 2 (Методическое пособие для студентов). Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2003.
5. Гайдаров Д.Р. Справочное пособие по математике. Махачкала, 2006.

Задания для самостоятельной работы

Задание 1

1. По методу математической индукции доказать неравенство $3^n \geq 3n$ для натуральных чисел n .
1. Найти супремум и инфимум множества $E = \left\{ \frac{2n+1}{n+1}, n = 1, 2, \dots \right\}$.
2. Построить графики функций $y = \frac{1}{\ln(x^2 - x)}$, $y = x - \sqrt{x^2 - 1}$, $y = \frac{\cos x}{2 + x^2}$.

Задание 2

1. Найти предел функции $f(x) = (\cos x)^{\lg x}$ в точке $a = 0$.
2. Исследовать характер точек разрыва функций $f(x) = \frac{1}{\ln x}$, $f(x) = \sin \frac{1}{x}$.
3. Исследовать на дифференцируемость в точке $x = 0$ функцию $f(x)$, если $f(x) = x \cdot \sin \frac{1}{x}$ при $x \neq 0$ и $f(0) = 0$.
4. Найти точки экстремума и интервалы монотонности функции $y = \ln \left(x + \frac{1}{\sqrt{x}} \right)$.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Математический анализ II	
Модуль 1. Пределы и непрерывность функций многих переменных	
1. Сходимость в k -мерном пространстве.	Доклад на тему: Метрические пространства и сходимость в них.
2. Кратный и повторные пределы функций многих переменных.	Решение задач.
3. Непрерывные функции многих переменных.	Решение задач.
Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций многих переменных	
1. Частные производные и полный дифференциал.	Доклад на тему: Теорема о конечных приращениях для функций многих переменных.
2. Частные производные и дифференциал сложной функции. Производная по направлению.	Решение задач и упражнений.
3. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	Решение задач и упражнений.
4. Формула Тейлора.	Решение задач и упражнений.
5. Исследование функций многих переменных на экстремум.	Доклад на тему: Метод Лагранжа.
6. Теоремы о неявных функциях.	Реферат на тему: Функция и способы ее задания.

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.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-1	Обладать способностью использовать базовые знания естественных наук,	Знает: важнейшие понятия, относящиеся к функциям многих переменных, отдельно, понятие неявной функции; правила дифференцирования функций	Изучение тем последовательно по модулям с последующим проведением

	математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями	многих переменных; формулу Тейлора для функций многих переменных. Умеет: находить пределы функций многих переменных; находить производные различных порядков функций многих переменных. Владеет: методикой исследования поведения элементарных функций с помощью аппарата производных; навыками нахождения экстремумов дифференцируемых функций многих переменных.	коллоквиумов и контрольных работ
ПК-2	Обладать способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий	Знает: как определяется понятие функции и, отдельно, понятие неявной функции; правила дифференцирования функций; формулу Тейлора для функций одной и многих переменных. Умеет: находить пределы числовых последовательностей и функций многих переменных; находить производные различных порядков функций многих переменных. Владеет: методикой исследования поведения элементарных функций с помощью аппарата производных; схемой нахождения экстремумов дифференцируемых функций многих переменных.	Изучение тем последовательно по модулям с последующим проведением коллоквиумов и контрольных работ

7.2. Типовые контрольные задания

Примерные контрольные вопросы к коллоквиуму по разделу «Дифференциальное исчисление функций многих переменных»

1. Частные производные и полный дифференциал.
2. Частные производные и дифференциал сложной функции.
3. Производная по направлению.
4. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
5. Формула Тейлора для функций многих переменных.
6. Теоремы о неявных функциях.

Примерные тестовые задания для проведения текущего контроля

-2)	Повторные пределы функции $f(x, y) = \frac{2x - y}{x + 2y}$ в точке $O(0,0)$ равны 1) 1 и -1; 2) 2 и -0,5; 3) 2 и 2.
-----	---

-3)	<p>Двойной предел функции $f(x, y) = \frac{x^2 y}{x^2 + y^2}$ в точке $O(0,0)$</p> <p>1) равен 1; 2) не существует; 3) 0; 4) равен ∞.</p>
-1)	<p>Если $f(x, y) = x^2 \sin \frac{1}{y}$ при $y \neq 0$ и $f(x, 0) = 0$ (x - любое), то функция $f(x, y)$ в точке $O(0,0)$</p> <p>1) непрерывна; 2) непрерывна по переменной x и разрывна по y; 3) разрывна.</p>
-3)	<p>Двойной предел функции $f(x, y) = \frac{xy}{x^2 + y^2}$ в точке $O(0,0)$</p> <p>1) равен нулю; 2) равен $\frac{1}{2}$; 3) не существует.</p>
-1)	<p>Если $f(x, y) = \frac{x+y}{2x+3y}$ при $2x+3y \neq 0$ и $f(x, y) = 0$ при $2x+3y = 0$, то функция $f(x, y)$ в точке $O(0,0)$</p> <p>1) имеет частные производные, но разрывна; 2) имеет частные производные и непрерывна; 3) дифференцируема.</p>
-3)	<p>Если $u = f(x, y)$ имеет конечные частные производные u'_x и u'_y в точке $M(x_0, y_0)$, то в этой точке обязательно</p> <p>1) $f(x, y)$ непрерывна; 2) дифференцируема; 3) непрерывна по каждому аргументу.</p>
-1)	<p>Пусть функция $f(u, v)$ дифференцируема. Найти частные производные функции $W = f(2x - 3y, xy^2)$ в точке $M(1;0)$.</p> <p>1) $W'_x = 2f'_u(2,0), W'_y = -3f'_u(2,0)$; 2) $W'_x = 2f'_u(0,-1), W'_y = f'_v(0,-1)$; 3) $W'_x = 2f'_u(2,0) + f'_v(2,0), W'_y = 2f'_u(2,0) - 3f'_v(2,0)$.</p>
-3)	<p>Найти смешанную частную производную второго порядка функции $u = 3^{xy}$ в точке $O(0,0)$.</p> <p>1) 0; 2) 1; 3) $\ln 3$.</p>
-2)	<p>Найти $u'_x(0,0)$, если $u = e^{xy} \sin x$.</p> <p>1) 0; 2) 1; 3) -1.</p>
-1)	<p>Найти $du(0,0)$, если $u = x \cos y - 2^{xy}$</p> <p>1) dx; 2) $dx - 2dy$; 3) $-dx + 2dy$.</p>
-1)	<p>Найти градиент функции $u = x^2 y^3$ в точке $M(2,1)$.</p> <p>1) $4\vec{i} + 12\vec{j}$; 2) $2\vec{i} - 3\vec{j}$; 3) $6\vec{i} - 5\vec{j}$.</p>
-1)	<p>Найти u'_x и u'_y в точке $M(e;0)$, если $u = x^y$.</p>

	1) 0 и e; 2) 0 и 1; 3) 0 и 0.
-2)	Найти $du(0,0)$, если $u = \ln(1 + x^2 + y)$. 1) $dx + dy$; 2) dy ; 3) $2dx + dy$.
-3)	Найти u'''_{xyz} , если $u = x^2 + xy + xy^2 z^3$ 1) $3y^2 z^2$; 2) $6xyz^2$; 3) $6yz^2$.
-2)	Дифференциал второго порядка функции $f(x, y) = x^2 \sin(2y)$ в точке $M(1; \pi)$ равен 1) $dx^2 + 2dy^2$; 2) $8dxdy$; 3) $4dxdy$.
-3)	Если $u = f(x, y)$ дважды дифференцируема в окрестности точки $M(x_0, y_0)$, причем $du(M) = 0$, $d^2u(M) = -2dxdy$, то обязательно $f(x, y)$ в точке M 1) имеет локальный минимум; 2) имеет локальный максимум; 3) не имеет локального экстремума.
-2)	Найти частную производную z'_y неявной функции $z = z(x, y)$, определяемой уравнением $xz - z^2 + y^3 = 0$. 1) $\frac{y^3}{x - z}$; 2) $\frac{3y^2}{2z - x}$; 3) $\frac{3y^2}{z - x}$.
-1)	Найти частные производные u'_x и v'_x неявных функций $u = u(x, y)$ и $v = v(x, y)$, определяемых системой уравнений $\begin{cases} u + v = 2x - 3y, \\ u - v = xy. \end{cases}$ 1) $u'_x = 1 + \frac{1}{2}y$, $v'_x = 1 - \frac{1}{2}y$; 2) $u'_x = \frac{1}{2}x - \frac{3}{2}y$, $v'_x = y + x$; 3) $u'_x = 2 - y$, $v'_x = y$.
-2)	Найти $d^2u(0,0)$, если $u = xy + y \sin x$ 1) $-dx^2 + dxdy$; 2) $2dxdy$; 3) $dx^2 + 3dy^2$.
-1)	Найти градиент функции $u = x^2 y^3$ в точке $M(2,1)$. 1) $4\vec{i} + 12\vec{j}$; 2) $2\vec{i} - 3\vec{j}$; 3) $6\vec{i} - 5\vec{j}$.
-2)	Найти d^2u в точке $M(1,1)$, если $u = xy + yz + zx$. 1) $dx^2 + dy^2 + dz^2$; 2) $2dxdy + 2dydz + 2dzdx$; 3) 0.
-1)	Найти частную производную z'_y неявной функции $z = z(x, y)$, определяемой уравнением $z = e^{xyz}$. 1) $\frac{xze^{xyz}}{1 - xye^{xyz}}$; 2) $\frac{xe^{xyz}}{1 - ze^{xyz}}$; 3) $\frac{xye^{xyz}}{1 - xze^{xyz}}$.
-3)	Найти частную производную z''_{xy} неявной функции $z = z(x, y)$, определяемой

	уравнением $x^2 + y^2 + z^2 = 0$. 1) $-\frac{xy}{z^2}$; 2) $\frac{xy}{z^3}$; 3) $-\frac{xy}{z^3}$.
-1)	Найти d^2u , если $u = x^2 + xy + y^2$. 1) $2(dx^2 + dx dy + dy^2)$; 2) $2dx^2 + dx dy + 2dy^2$; 3) $dx^2 + dx dy + dy^2$.

7.3. 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,
- коллоквиум – 30 баллов,
- выполнение аудиторных контрольных работ - 40 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. [Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебное пособие. В 3 т. Т. 1](#) - Москва: Физматлит, 2001

Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебное пособие : в 3-х т. / Г.М. Фихтенгольц ; ред. А.А. Флоринского. - 8-е изд., испр. и доп. - Москва : Физматлит, 2001. - Т. 1. - 680 с. - ISBN 978-5-9221-0156-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83037> ().

2. [Кудрявцев Л. Д. Краткий курс математического анализа: учебник. В 2 т. Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ](#) - Москва: Физматлит, 2010

Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа : учебник : в 2-х т. / Л.Д. Кудрявцев. - 3-е изд., перераб. - Москва : Физматлит, 2010. - Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. - 425 с. - ISBN 978-5-9221-0185-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82818> ().

3. [Ильин В. А., Позняк Э. Г. Основы математического анализа: учебник, Ч. I](#) - Москва: Физматлит, 2009

Ильин, В.А. Основы математического анализа : учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 7-е изд., стер. - Москва : Физматлит, 2009. - Ч. I. - 647 с. - (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 1). - ISBN 978-5-9221-0902-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76686> ()

4. [Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: учебное пособие](#) - Москва: ЧеРо, 1997

Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное

пособие / Б.П. Демидович. - Изд. 13-е, испр. - Москва : ЧеРо, 1997. - 624 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459722> ().

б) *дополнительная литература:*

1. [Никольский С. М. Курс математического анализа: учебник](#) - Москва: Физматлит, 2001
Никольский, С.М. Курс математического анализа : учебник / С.М. Никольский. - 6-е изд., стереотип. - Москва : Физматлит, 2001. - 592 с. - ISBN 978-5-9221-0160-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69500> ().

2. [Бермант А. Ф. Курс математического анализа: учебное пособие, Ч. 1](#) - Москва: Гос. изд-во физ.-мат. лит., 1959
Бермант, А.Ф. Курс математического анализа : учебное пособие / А.Ф. Бермант. - Изд. 12-е, стереотип. - Москва : Гос. изд-во физ.-мат. лит., 1959. - Ч. 1. - 465 с. : ил. - ISBN 978-5-4475-2237-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256386> ().

3. Архипов, Г.И. Лекции по математическому анализу : Учеб. для вузов / Архипов, Геннадий Иванович ; В.А.Садовничий, В.Н.Чубариков. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - М. : Дрофа : Высшая школа, 2004, 2003, 1999. - 639 с. - (Высшее образование: Современный учебник). - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-7107-5238-X : 168-00.

4. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учеб. пособие [для вузов] / Берман, Георгий Николаевич. - СПб. : Профессия : Лань : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 2008, 2007, 2006, 1985, 1977, 1975, 1972. - 432 с. : ил. ; 22 см. - ISBN 5-93913-009-7 : 165-00.

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

1. <http://elibrary.ru> – eLIBRARY – Научная электронная библиотека
2. http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.2.74.12 – Единое окно доступа к электронным ресурсам
3. <http://springerlink.com/mathematics-and-statistics/> - платформа ресурсов издательства Springer
4. <http://edu.dgu.ru/> - Образовательный сервер ДГУ
5. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: <http://moodle.dgu.ru/> ().

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебная программа по математическому анализу распределена по темам и по часам на лекции и практические 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.

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

При осуществлении образовательного процесса по математическому анализу 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 аудиторий для проведения всех видов занятий, предусмотренных образовательной программой дисциплины математический анализ. 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.