

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.05.2026 14:50:10

Уникальный программный ключ:

ca953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Факультет физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

03.03.02 ФИЗИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ФИЗИКА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математический анализ» входит в программу бакалавриата «Физика» по направлению 03.03.02 «Физика» и изучается в 1, 2, 3 семестрах 1, 2 курсов. Дисциплину реализует Математический институт имени академика С.М. Никольского. Дисциплина состоит из 6 разделов и 16 тем и направлена на изучение базовой информации о специфике методов математического анализа на основе знакомства с современной литературой для обретения навыков, необходимых для решения практических задач.

Целью освоения дисциплины является сформированность представления об основных понятиях и методах математического анализа, развитие математической культуры студента и подготовка его к усвоению других основных математических курсов и естественнонаучных дисциплин.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Математический анализ» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие; УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; УК-1.4 Работает с научными текстами, отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и обосновывает свои выводы с применением философского понятийного аппарата; УК-1.5 Анализирует и контекстно обрабатывает информацию для решения поставленных задач с формированием собственных мнений и суждений;
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основные законы, модели и методы исследования физических процессов и явлений; ОПК-1.2 Применяет физические и математические модели и методы при решении теоретических и прикладных задач;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Математический анализ» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Математический анализ».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач		Преддипломная практика; Оптика; Атомная физика; Физика атомного ядра и элементарных частиц; Теоретическая механика; Теория вероятностей и математическая статистика; Уравнения математической физики; Интегральные уравнения и вариационное исчисление; Векторный и тензорный анализ; Теория функций комплексного переменного;
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности		Теоретическая механика; Оптика; Атомная физика; Физика атомного ядра и элементарных частиц; Электродинамика; Квантовая теория; Термодинамика и статистическая физика; Физический практикум по оптике; Физический практикум по атомной физике; Физический практикум по физике атомного ядра и элементарных частиц; Теория вероятностей и математическая статистика; Уравнения математической физики; Векторный и тензорный анализ; Теория функций комплексного переменного; Интегральные уравнения и вариационное исчисление;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математический анализ» составляет «12» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)		
			1	2	3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	234		90	72	72
Лекции (ЛК)	108		36	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	0		0	0	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	126		54	36	36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	135		63	54	18
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	63		27	18	18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	432	180	144	108
	зач.ед.	12	5	4	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение в анализ	1.1	Элементы теории множеств.	Множества и операции над ними. Отображение множеств. Мощность множества. Теорема Кантора.	ЛК, СЗ
		1.2	Теория действительного числа.	Важнейшие классы действительных чисел. Основные леммы, связанные с принципом полноты (непрерывности) множества действительных чисел.	ЛК, СЗ
		1.3	Теория пределов числовых последовательностей.	Предел последовательности. Монотонные последовательности. Число e .	ЛК, СЗ
Раздел 2	Функции одной переменной	2.1	Теория пределов функций.	Предел функции. Критерий Коши.	ЛК, СЗ
		2.2	Теория непрерывных функций.	Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Непрерывность сложной и обратной функций. Равномерная непрерывность.	ЛК, СЗ
		2.3	Дифференциальное исчисление.	Производная функции. Дифференциал. Производные высших порядков. Теоремы Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа. Формула Тейлора. Экстремумы функции. Точки перегиба, асимптоты. Правила Лопиталя.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Интеграл	3.1	Неопределенный интеграл.	Неопределенный интеграл. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных и иррациональных функций. Интегрирование некоторых тригонометрических функций.	ЛК, СЗ
		3.2	Определенный интеграл.	Определенный интеграл. Критерий Лебега. Суммы и интегралы Дарбу. Критерий Дарбу. Оценки интеграла Римана, монотонность интеграла и теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в интеграле Римана. Формула интегрирования по частям. Приложения интеграла: вычисление длины кривой, площади криволинейной трапеции и объема тел вращения. Несобственные интегралы (НИ). Критерий Коши, признаки Дирихле и Абеля сходимости НИ.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Функции многих переменных	4.1	Функции многих переменных	Метрические пространства. Открытые и замкнутые множества в R^n и их свойства. Компакты в R^n и их свойства. Последовательности в R^n и их сходимость. Непрерывные функции в R^n . Свойства функции, заданной на компакте. Дифференцируемые функции в R^n . Дифференцирование сложной функции. Градиент, геометрический смысл дифференциала. Частные производные и дифференциалы	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				высших порядков. Формула Тейлора функции n переменных. Точки локального экстремумам функции n переменных. Основные теоремы о неявных функциях. Система неявных функций. Якобиан, теорема об обратном отображении. Условный экстремум функции n переменных.	
Раздел 5	Ряды	5.1	Числовые ряды.	Числовые ряды. Критерий Коши. Основные свойства сходящихся рядов. Признаки сравнения, Даламбера и Коши сходимости рядов с неотрицательными членами. Интегральный признак Коши сходимости ряда. Признаки Раабе и Гаусса. Абсолютная и условная сходимость ряда. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда. Сочетательное и переместительное свойства сходящихся рядов. Теорема Римана. Умножение рядов. Преобразование Абеля. Признаки Абеля и Дирихле.	ЛК, СЗ
		5.2	Функциональные ряды.	Поточечная и равномерная сходимость функционального ряда. Критерий Коши, признак Вейерштрасса. Признаки Абеля и Дирихле равномерной сходимости функциональных рядов. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенной ряд и его свойства. Ряд Тейлора. Разложение функции в ряд Тейлора.	ЛК, СЗ
		5.3	Ряды Фурье.	Ортогональная система функций. Ряды Фурье. Свойства ряда Фурье. Неравенство Бесселя. Сходимость в среднем. Тригонометрический ряд Фурье и его свойства. Теорема Дирихле. Принцип локализации Римана.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Теория поля	6.1	Кратные интегралы.	Интеграл Римана на n -мерном промежутке. Критерии Лебега и Дарбу интегрируемости функции. Допустимые множества и интегралы на них. Общие свойства интеграла Римана. Сведение кратного интеграла к повторному. Теорема Фубини. Двойной интеграл: приведение к повторному, замена переменных, приложения. Тройной интеграл и его вычисление. Замена переменных в тройном интеграле. Несобственные интегралы двух и трех переменных.	ЛК, СЗ
		6.2	Криволинейные интегралы.	Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Формула Грина.	ЛК, СЗ
		6.3	Поверхностные интегралы.	Поверхности и их ориентация, площадь поверхности. Поверхностный интеграл 1-го рода. Поверхностный интеграл 2-	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				го рода. Формула Остроградского-Гаусса. Формула Стокса.	
		6.4	Теория поля.	Скалярные и векторные поля. Градиент, дивергенция, циркуляция, ротор. Специальные поля. Обратная задача векторного анализа.	ЛК, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т. 1-3. М.: Юрайт, 2023.
2. Зорич В.А. Математический анализ. Ч. 1,2. М.: МЦНМО, 2026.
3. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. Изд-во Лань, 2025.
4. Виноградова И.А., Олехник С.Н., Садовничий В.А. Задачи и упражнения по математическому анализу. М.: МЦНМО, 2024.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля*:

1. Курс лекций по дисциплине «Математический анализ».

Дополнительная литература:

1. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. Сборник задач по математическому анализу. Т. 1-3. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2019.
2. Тер-Крикоров А.М., Шабунин М.И. Курс математического анализа. М.: Лаборатория знаний, 2025.
3. Бермант А.Ф. Курс математического анализа. М., любой год издания.
4. Уиттекер Э.Т., Ватсон Дж.Н. Курс современного анализа. Часть 1. Основные операции анализа. Изд-во Ленанд, 2021.

5. Никольский С.М. Курс математического анализа. М.: Физматлит, 2001.
6. Бесов О.В. Лекции по математическому анализу. М.: Физматлит, 2020.
7. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1-3.

Изд-во Лань, 2026.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Будочкина Светлана

Александровна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор

Должность БУП

Подпись

Муравник Андрей

Борисович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Лоза Олег Тимофеевич

Фамилия И.О.