

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 21.05.2026 17:01:15

Уникальный программный ключ:

ca953a01204891083f939673078ef1a989aae18a

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:

01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математический анализ» входит в программу бакалавриата «Прикладная математика и программирование» по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» и изучается в 1, 2, 3 семестрах 1, 2 курсов. Дисциплину реализует Математический институт имени академика С.М. Никольского. Дисциплина состоит из 8 разделов и 24 тем и направлена на изучение основ дифференциально и интегрального исчисления, а также теории рядов.

Целью освоения дисциплины является формирование представления о комплексе идей и методов математического анализа.

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 проблемную ситуацию как некоторую математическую систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников;
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Использует существующие и разрабатывает новые методики решения задач в математике; ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения математических задач;
ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1 Проводит критический анализ полученных результатов; ОПК-2.2 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа исторических данных, собственных результатов в математике;

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		Функциональный анализ; Дифференциальные уравнения на многообразиях; Научный семинар по апостериорным оценкам; Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности		Машинное обучение, нейронные сети и глубокое обучение; Теория вероятностей и математическая статистика; Уравнения с частными производными; Численные методы; Физика (механика); Введение в математическое моделирование и пакеты прикладных программ; Дифференциальные уравнения; Комплексный анализ; Дифференциальные уравнения на многообразиях; Функциональный анализ и его приложения; Научный семинар по апостериорным оценкам;
ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач		Машинное обучение, нейронные сети и глубокое обучение; Теория вероятностей и математическая статистика; Уравнения с частными производными; Численные методы; Физика (механика); Дифференциальные уравнения; Комплексный анализ; Исследования операций и компьютерные технологии;

* - 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 «27» зачетных единиц.

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
Контактная работа, ак.ч.	424		144	144	136
Лекции (ЛК)	212		72	72	68
Лабораторные работы (ЛР)	0		0	0	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	212		72	72	68
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	458		153	153	152
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	90		27	27	36
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	972	324	324	324
	зач.ед.	27	9	9	9

Общая трудоемкость дисциплины «Математический анализ» составляет «27» зачетных единиц.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очно-заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)			
			1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.	132		28	36	34	34
Лекции (ЛК)	66		14	18	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0	0	0	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	66		14	18	17	17
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	759		161	198	200	200
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	81		27	18	18	18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	972	216	252	252	252
	зач.ед.	27	6	7	7	7

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	Множества и функции	1.1	Введение в теорию множеств	Элементы теории множеств. Мощность множества. Теорема Кантора	ЛК, СЗ
		1.2	Основные типы элементарных функций и их графики	Функция (отображение). Построение графиков функций.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Теория пределов	2.1	Предел последовательности	Предел последовательности. Монотонные последовательности. Число e .	ЛК, СЗ
		2.2	Предел и непрерывность функций	Предел функции. Критерий Коши. Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Непрерывность сложной и обратной функций	ЛК, СЗ
Раздел 3	Производная и ее применение.	3.1	Производная функции	Производная функции. Дифференциал. Производная обратной и сложной функции. Производные высших порядков. Производные функций, заданных неявно и параметрически.	ЛК, СЗ
		3.2	Исследование функций	Теоремы Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа. Формула Тейлора. Экстремумы функции. Точки перегиба, асимптоты. Исследование функций. Правила Лопиталя.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Интегральное исчисление функций одной переменной	4.1	Неопределенный интеграл	Понятие неопределенного интеграла. Замена переменных в неопределенном интеграле, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных и иррациональных функций. Интегрирование дифференциальных биномов. Подстановки Эйлера. Интегрирование выражений с тригонометрическими функциями.	ЛК, СЗ
		4.2	Определенный интеграл	Определенный интеграл. Критерий Лебега. Суммы и интегралы Дарбу. Критерий Дарбу. Оценки интеграла Римана, монотонность интеграла и теорема о среднем. Интеграл и производная. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в интеграле Римана.	ЛК, СЗ
		4.3	Приложения определенного интеграла	Приложения интеграла: вычисление длины кривой, площади криволинейной трапеции и объема тел вращения. Приложения определенного интеграла к вычислению длины кривой, площади и объема.	ЛК, СЗ
		4.4	Кривые в евклидовом пространстве, кривизна кривой. Несобственные интегралы	Кривые в евклидовом пространстве, кривизна кривой. Несобственные интегралы (НИ). Критерий Коши, признаки	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			(НИ). Критерий Коши, признаки Дирихле и Абеля сходимости НИ.	Дирихле и Абеля сходимости НИ.	
Раздел 5	Функции нескольких переменных	5.1	Метрические пространства	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.	ЛК, СЗ
		5.2	Дифференцируемые функции в R^n	Дифференцирование сложной функции. Градиент, геометрический смысл дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора функции n переменных.	ЛК, СЗ
		5.3	Экстремум функций многих переменных	Точки локального экстремума функции n переменных. Основные теоремы о неявных функциях. Система неявных функций. Якобиан, теорема об обратном отображении. Условный экстремум функции n переменных.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Кратные и криволинейные интегралы	6.1	Интеграл Римана на n -мерном промежутке	Интеграл Римана на n -мерном промежутке. Критерии Лебега и Дарбу интегрируемости функции. Допустимые множества и интегралы на них. Общие свойства интеграла Римана на множестве R^n . 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.	ЛК, СЗ
		6.2	Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода	Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода, их свойства и способы вычисления	ЛК, СЗ
		6.3	Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода	Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода, их свойства и способы вычисления	ЛК, СЗ
Раздел 7	Теория рядов	7.1	Числовые ряды	Числовые ряды и признаки их сходимости	ЛК, СЗ
		7.2	Функциональные ряды	Понятие функциональной последовательности и ряда. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся последовательностей и рядов (непрерывность, интегрируемость, дифференцируемость). Степенные ряды и их свойства	ЛК, СЗ
		7.3	Введение в теорию рядов Фурье	Введение в теорию рядов Фурье	ЛК, СЗ
Раздел 8	Элементы теории поля	8.1	Скалярные и векторные поля	Скалярные и векторные поля. Поверхности уровня. Градиент скалярного поля и его свойства. Векторное поле. Векторные линии. Поток векторного поля через поверхность	ЛК, СЗ
		8.2	Дивергенция векторного поля. Теорема	Дивергенция векторного поля. Теорема Остроградского	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			Остроградского	(векторная форма).	
		8.3	Соленоидальное векторное поле и его свойства	Соленоидальное векторное поле и его свойства. Уравнение неразрывности. Уравнение Лапласа. Гармоническая функция.	ЛК, СЗ
		8.4	Циркуляция вектора по замкнутому контуру. Вихрь векторного поля.	Циркуляция вектора по замкнутому контуру. Вихрь векторного поля.	ЛК, СЗ
		8.5	Потенциальное векторное поле	Потенциальное векторное поле. Необходимое и достаточное условие потенциальности векторного поля. Потенциал.	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. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1, 2, 3, любой год издания.
2. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т. 1, 2,3. М., любой год издания.
- Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. М., любой год издания.

Дополнительная литература:

1. Зорич В.А. Математический анализ. Ч.1, 2, любой год издания.
2. Никольский С.М. Курс математического анализа. М.: Физматлит, 2000.

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>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Математический анализ».

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Апушкинская Дарья
Евгеньевна

Фамилия И.О.

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Савчин Владимир
Михайлович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор

Должность БУП

Подпись

Муравник Андрей
Борисович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛИ ОП ВО:

Научный руководитель

Должность, БУП

Подпись

Скубачевский Александр
Леонидович

Фамилия И.О.

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Галахов Евгений
Игоревич

Фамилия И.О.