

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.05.2026 14:53:01
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

УРАВНЕНИЯ С ЧАСТНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

01.03.01 МАТЕМАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

МАТЕМАТИКА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Уравнения с частными производными» входит в программу бакалавриата «Математика» по направлению 01.03.01 «Математика» и изучается в 5, 6 семестрах 3 курса. Дисциплину реализует Математический институт имени академика С.М. Никольского. Дисциплина состоит из 10 разделов и 16 тем и направлена на изучение основ современной теории дифференциальных уравнений с частными производными: классификации уравнений, преобразованию Фурье, пространствам Соболева, методов исследования краевых задач для эллиптических, гиперболических и параболических линейных уравнений 2-го порядка, понятию корректности постановки краевых задач, методов исследования нелинейных уравнений 1-го порядка.

Целью освоения дисциплины является познакомить студентов с фундаментальными понятиями, лежащими в основе современной теории уравнений с частными производными, – преобразованием Фурье и пространствами Соболева; изложить основополагающие подходы к решению задач для уравнений с частными производными, порожденных практическими проблемами и применяемых в математической физике, современных инженерных и междисциплинарных исследованиях; изложить основные методы решения различных задач для уравнений с частными производными – начальных, краевых, смешанных задач для эллиптических, параболических и гиперболических уравнений 2-го порядка; познакомить студентов с основами и методами теории нелинейных уравнений 1-го порядка

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Уравнения с частными производными» 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)
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;
ПК-1	Способен к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР; ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР; ПК-1.3 Выбирает методы исследования для решения поставленных задач НИР;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Уравнения с частными производными» 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 «Уравнения с частными производными».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Высшая алгебра; Дифференциальные уравнения; Комплексный анализ; Дискретная математика; Линейная алгебра и аналитическая геометрия; Математический анализ; Основы экономики и менеджмента;	Distributions; Математические методы экономического прогнозирования; Методы оптимизации; Дифференциальные уравнения на многообразиях; Научный семинар по апостериорным оценкам;
ПК-1	Способен к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	Физика (механика); Введение в математическое моделирование и пакеты прикладных программ; Дифференциальные уравнения; Функциональный анализ; Комплексный анализ; Линейная алгебра и аналитическая геометрия; Основы проектной деятельности;	Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика; Функциональный анализ и его приложения; <i>Additional chapters of functional analysis**</i> ; <i>Дополнительные главы функционального анализа**</i> ; Научный семинар по дифференциальным и функционально-дифференциальным уравнениям; <i>Введение в теорию нейронных сетей**</i> ; <i>Элементы теории обратных задач**</i> ; Distributions; Методы оптимизации; Физика (квантовая механика);

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Уравнения с частными производными» составляет «10» 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)	
			5	6
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	140		68	72
Лекции (ЛК)	70		34	36
Лабораторные работы (ЛР)	0		0	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	70		34	36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	175		94	81
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	45		18	27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	360	180	180
	зач.ед.	10	5	5

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	Общие вопросы теории уравнений с частными производными	1.1	Математические модели физических процессов	Математические модели физических процессов	ЛК, СЗ
		1.2	Общая теория задачи Коши для уравнений с частными производными	Общая теория задачи Коши для уравнений с частными производными	ЛК, СЗ
		1.3	Классификация уравнений 2-го порядка и их приведение к каноническому виду	Классификация уравнений 2-го порядка и их приведение к каноническому виду	ЛК, СЗ
Раздел 2	Гиперболические уравнения	2.1	Задача Коши для уравнений колебаний струны	Задача Коши для уравнений колебаний струны. Начально-краевые задачи для уравнения колебаний струны	ЛК, СЗ
		2.2	Задача Коши для волнового уравнения	Задача Коши для волнового уравнения	ЛК, СЗ
Раздел 3	Преобразование Фурье	3.1	Преобразование Фурье и его свойства	Преобразование Фурье и его свойства	ЛК, СЗ
Раздел 4	Параболические уравнения	4.1	Задача Коши для уравнения теплопроводности	Задача Коши для уравнения теплопроводности	ЛК, СЗ
Раздел 5	Эллиптические уравнения	5.1	Уравнения Лапласа и Пуассона	Уравнения Лапласа и Пуассона	ЛК
		5.2	Гармонические функции	Гармонические функции и их свойства	ЛК
Раздел 6	Метод разделение переменных (метод Фурье)	6.1	Метод Фурье	Метод Фурье для эволюционных уравнений. Метод Фурье для стационарных уравнений	ЛК, СЗ
Раздел 7	Обобщённые производные и пространства Соболева	7.1	Усреднение функций	Усреднение функций	ЛК
		7.2	Обобщённые производные по Соболеву	Обобщённые производные по Соболеву. Пространства Соболева	ЛК
Раздел 8	Обобщённые решения краевых задач	8.1	Обобщённые решения задачи Дирихле для уравнения Пуассона	Обобщённые решения задачи Дирихле для уравнения Пуассона. Задача на собственные значения задачи Дирихле для уравнения Лапласа	ЛК
		8.2	Обобщённые решения начально-краевых задач	Обобщённые решения начально-краевой задачи для волнового уравнения. Обобщённые решения начально-краевой задачи для уравнения теплопроводности	ЛК
Раздел 9	Понятие корректности постановки краевых задач	9.1	Корректность постановок краевых задач для уравнений с частными производными	Корректность постановок краевых задач для уравнений с частными производными	ЛК, СЗ
Раздел 10	Задача Коши для квазилинейных уравнений 1-го порядка	10.1	Задача Коши для квазилинейных уравнений 1-го порядка	Классические решения задачи Коши для квазилинейных уравнений 1-го порядка. Обобщённые решения задачи Коши для квазилинейных уравнений 1-го порядка	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.	нет
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.	нет
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.	нет

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Масленникова В.Н. Дифференциальные уравнения в частных производных. М.: изд-во РУДН, 1997
2. Владимиров В.С. Уравнения математической физики. М.; Наука, 1981
3. Владимиров В.С. (ред.). Сборник задач по уравнениям математической физики. Издание третье. М.: Физматлит, 2001
4. Горицкий А.Ю., Кружков С.Н., Чечкин Г.А. Уравнения с частными производными первого порядка. М.: изд-во МГУ, 1999

Дополнительная литература:

1. Михайлов В.П. Дифференциальные уравнения в частных производных. М.: Наука, 1976
2. Михлин С.Г. Линейные уравнения в частных производных. М.: Высшая школа, 1977
3. Ладыженская. О.А. Краевые задачи математической физики. М.: Наука, 1973
4. Шамаев А.С. (ред.). Сборник задач по уравнениям с частными производными. М.: Бином, 2005
5. Мизохата С. Теория уравнений с частными производными. М.; Мир, 1977

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 «Уравнения с частными производными».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Фаминский Андрей

Вадимович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Директор

Должность БУП

Подпись

Муравник Андрей

Борисович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор

Должность, БУП

Подпись

Фаминский Андрей

Вадимович

Фамилия И.О.