

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 15.05.2025 12:19:54

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

УРАВНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

(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)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Уравнения математической физики» входит в программу бакалавриата «Физика» по направлению 03.03.02 «Физика» и изучается в 5 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Математический институт имени академика С.М. Никольского. Дисциплина состоит из 4 разделов и 10 тем и направлена на изучение основополагающих подходов к решению задач для уравнений в частных производных, порожденных практическими проблемами и применяемых в математической физике, современных инженерных и междисциплинарных исследованиях.

Целью освоения дисциплины является познакомить студентов с фундаментальными понятиями из области уравнений в частных производных – пространствами интегрируемых и дифференцируемых функций, пространствами Соболева и другими функциональными пространствами.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Уравнения математической физики» 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 «Уравнения математической физики» 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 математической физики».

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	Химия и экология; Введение в специальность; Механика; Молекулярная физика; Электричество и магнетизм; Оптика; Теоретическая механика; Математический анализ; Линейная алгебра и аналитическая геометрия; Дифференциальные уравнения; Интегральные уравнения и вариационное исчисление; Векторный и тензорный анализ; Теория функций комплексного переменного; Обыкновенные дифференциальные уравнения;	Преддипломная практика; Физика атомного ядра и элементарных частиц;
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	Физический практикум по механике; Теоретическая механика; Механика; Молекулярная физика; Электричество и магнетизм; Оптика; Математический анализ; Физический практикум по молекулярной физике; Физический практикум по электричеству и магнетизму; Физический практикум по оптике; Линейная алгебра и аналитическая геометрия; Дифференциальные уравнения; Векторный и тензорный анализ; Теория функций комплексного переменного; Интегральные уравнения и вариационное исчисление; Обыкновенные дифференциальные уравнения;	Физика атомного ядра и элементарных частиц; Электродинамика; Квантовая теория; Термодинамика и статистическая физика; Физический практикум по физике атомного ядра и элементарных частиц;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Уравнения математической физики» составляет «4» 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)
			5
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	72		72
Лекции (ЛК)	36		36
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	54		54
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18		18
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Основные модели курса. Классификация уравнений.	1.1	Вывод основных уравнений курса математической физики.	ЛК, СЗ
		1.2	Классификация квазилинейных уравнений второго порядка в точке.	ЛК, СЗ
		1.3	Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка, разрешённого относительно производной. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Продолжение решений. Непрерывная зависимость решения задачи Коши от начальных данных и параметров. Приближенное решение задачи Коши методом Эйлера	ЛК, СЗ
		1.4	Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешённые относительно производной. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши. Точки единственности и неединственности, особые решения. Метод введения параметра. Уравнения Клеро и Лагранжа	ЛК, СЗ
Раздел 2	Задача Коши для уравнений и систем уравнений с частными производными произвольного порядка. Элементы теории обобщенных функций	2.1	Задача Коши для уравнений и систем уравнений с частными производными произвольного порядка. Элементы теории обобщенных функций	ЛК, СЗ
		2.2	Задача Коши для систем уравнений произвольного порядка. Определение нормальной системы	ЛК, СЗ
Раздел 3	Решение уравнений математической физики методом Фурье	3.1	Преобразование Фурье	ЛК, СЗ
		3.2	Ряды Фурье	ЛК, СЗ
		3.3	Решение уравнений математической физики методом Фурье	ЛК, СЗ
Раздел 4	Эллиптические уравнения. Теория потенциала. Основные функциональные пространства	4.1	Функциональные пространства. Линейные операторы. Свертка обобщенных функций	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		нет
Семинарская		нет
Для самостоятельной работы		нет

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Михайлов В.П. Дифференциальные уравнения в частных производных. – М.: Наука. – 1976.
2. Ладыженская. О.А. Краевые задачи математической физики. – М.: Наука. – 1973.

Дополнительная литература:

1. Владимиров В.С. (ред). Сборник задач по уравнениям математической физики. Издание третье. – М.: Физматлит. – 2001
2. Михлин С.Г. Линейные уравнения в частных производных. – М.: Высшая школа. – 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

<http://lib.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 «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Уравнения математической физики».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Ассистент

Должность, БУП

Подпись

Тасевич Алла Львовна

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.