

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

М.И.И.И.

С.Т. Князев

«07» *сентября* 2020



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
	Разностные методы решения задач математической физики

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Математическое моделирование в технике и экономике	Код ОП 1. 01.04.04/33.01
Направление подготовки 1. Прикладная математика	Код направления и уровня подготовки 1. 01.04.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Гредасова Надежда Викторовна	канд. физ.-мат. наук	доцент	прикладной математики

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Разностные методы решения задач математической физики

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль посвящен формированию у обучающихся знаний о теории разностных схем и ее применении для решения уравнений математической физики. В данном курсе рассматриваются следующие разделы: разностные методы для уравнений с постоянными коэффициентами, однородные разностные схемы, разностные схемы для уравнений эллиптического типа, экономические разностные схемы для многомерных задач математической физики, теория устойчивости разностных схем, итерационные метод решения разностных эллиптических уравнений. Успешное овладение модулем предполагает предварительные знания математического анализа, функционального анализа, уравнений в частных производных

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Разностные методы решения задач математической физики	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Разностные методы решения задач математической физики	ОПК-1 - Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной	У(ОПК1)-Уметь применять разностные методы для решения прикладных задач

	деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков	
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Разностные методы решения задач
математической физики

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Гредасова Надежда Викторовна	канд. физ.-мат. наук	доцент	прикладной математики

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральский энергетический

Протокол № 112 от 18.06.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Гредасова Надежда Викторовна, доцент, прикладной математики

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*
Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Основные понятия. Постановка разностной задачи. Метод аппроксимации краевых и начальных условий. Метод прогонки для разностных уравнений. Разностные формулы. Метод энергетических неравенств.
P2	Разностные методы для уравнений с постоянными коэффициентами	Уравнение теплопроводности с постоянными коэффициентами. Разностные схемы для уравнения колебаний струны.
P3	Однородные разностные схемы	Однородные схемы для стационарного уравнения с переменными коэффициентами. Однородные схемы для уравнения теплопроводности с переменными коэффициентами. Однородные схемы для уравнений гиперболического типа
P4	Разностные схемы для уравнений эллиптического типа	Разностная задача Дирихле для уравнения Пуассона. Некоторые оценки для разностных операторов, аппроксимирующих дифференциальные операторы эллиптического типа.
P5	Экономичные разностные схемы для многомерных задач математической физики	Метод переменных направлений для уравнения теплопроводности. Экономичные факторизованные схемы. Метод суммарной аппроксимации.
P6	Теория устойчивости разностных схем	Классы устойчивых двухслойных схем. Классы устойчивых трехслойных схем.

P7	Итерационные методы решения разностных эллиптических уравнений	Двухслойные итерационные схемы для разностной задачи Дирихле. Трехслойные итерационные схемы.
----	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология анализа образовательных задач	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	<p>PO1-3 Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций.</p> <p>PO1-У УК1 Выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа.</p> <p>PO1-В УК1 Использовать эффективные стратегии действий для решения проблемной ситуации, в том числе в цифровой среде, с учетом оценки ограничений, рисков и моделируемых результатов.</p>

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разностные методы решения задач математической физики

Электронные ресурсы (издания)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Реферативная БД Scopus
Реферативная БД Web of Science
Реферативная БД Elibrary

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<https://www.coursera.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
<https://www.edx.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
<https://openedu.ru/> – национальная платформа открытого образования;
<http://www.mathnet.ru.> – общероссийский математический портал;
<http://lib.urfu.ru> - Зональная научная библиотека УрФУ.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Разностные методы решения задач математической физики

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется

		Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется