

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

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1157918	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	ПК-1 - Способен разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов и технологий,	З-1 - Демонстрировать понимание математических моделей объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решения

	<p>предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решения</p>	<p>У-1 - Выявлять и определять методы для разработки и исследования математических моделей объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решения</p> <p>П-1 - Иметь опыт разработки и исследования математических моделей объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решения</p>
--	---	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной 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.

Р7	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
			-	-

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)

1. Ильин, А. М.; Уравнения математической физики : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2009; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69318> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Вазов, В., Будак, Б. М., Жидков, Н. П.; Разностные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных; Издательство иностранной литературы, Москва; 1963 (5 экз.)
2. Самарский, А. А.; Теория разностных схем : Учеб. пособие для вузов по спец. "Прикл. математика".; Наука, Москва; 1989 (6 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Не используются

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

Зональная научная библиотека УрФУ - <http://lib.urfu.ru>

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 Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms Google Chrome
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Adobe Acrobat Professional 2017 Multiple Platforms Google Chrome
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome

		Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Google Chrome