

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

Кафедра «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Уравнения математической физики»

Направление подготовки:	01.03.02 – Прикладная математика и информатика
Профиль:	Математические модели в экономике и технике
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины Уравнения математической физики является изучение методов решения дифференциальных уравнений в частных производных. Они возникают при изучении фундаментальных проблем в различных областях естествознания (распространение волн, процесс теплопередачи, изгиб упругих тел и т.д.). Курс является естественным продолжением курса «Дифференциальных уравнений», тем не менее, он значительно сложнее в методическом отношении, поскольку требует синтеза знаний из разных областей математики и физики. Курс начинается с изучения методов решения уравнений первого порядка, полученных из общего уравнения переноса, после чего исследуются модели, как линейных, так и нелинейных волн. Далее подробно изучаются простейшие гиперболические, параболические и эллиптические уравнения. Большое внимание уделяется постановке и физическому смыслу краевых задач. Метод Фурье разделения переменных излагается, как универсальный метод, пригодный к решению уравнений любых типов.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Уравнения математической физики" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3	Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности
ПКО-1	Уметь ставить и решать задачу по полученным в результате эксперимента или исследования результатам
ПКС-1	Уметь ставить цели создания системы, разрабатывать концепцию системы и требования к ней, выполнять декомпозицию требований к системе

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

3 зачетных единиц (108 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

1. Метод проблемного изложения материала практические занятия Изложение теоретического материала и разбор конкретных ситуаций и задач при активном диалоге с обучающимися
2. Интерактивная форма проведения занятий практические занятия Использование мультимедийного оборудования, компьютерных технологий и сетей Самостоятельная работа, в т.ч. в диалоге с преподавателем Изучение литературы с последующим обсуждением
3. Дистанционное обучение Самостоятельная работа, в т.ч. в диалоге с преподавателем Использование компьютерных технологий и сетей; работа в библиотеке. Проведение занятий по дисциплине возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников. В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости): - использование современных средств коммуникации; - электронная

форма обмена материалами;- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д..

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

РАЗДЕЛ 1

Уравнения в частных производных 1-го порядка

Тема: Уравнение переноса. Линейные и нелинейные волны. Постановка задачи Коши. Построение решений однородных линейных и неоднородных линейных (квазилинейных) уравнений методом характеристик.

РАЗДЕЛ 2

Уравнения в частных производных 2-го порядка

Тема: Классификация уравнений в частных производных 2-го порядка. Теорема Коши-Ковалевской. Пример Адамара. Понятие о корректности решения задачи Коши.

Тема: Канонические формы уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Отыскание общих решений.

РАЗДЕЛ 3

Волновое уравнение

Тема: Уравнение колебаний струны. Начально-краевые задачи для полуограниченной струны. Метод Фурье для отыскания решений начально-краевых задач для уравнения колебаний струны.

Тема: Уравнение колебаний струны. Применение формулы Даламбера к решению задачи Коши для волнового уравнения.

Тема: Начально-краевые задачи для полуограниченной струны (метод падающей и отраженной волн; метод отражения волн (задачи с однородным краевым условием)).

Тема: Начально-краевые задачи для полуограниченной струны (четное /нечетное продолжение начальных данных/метод редукции).

Тема: Метод Фурье для отыскания решений начально-краевых задач для уравнений колебаний струны (задача Штурма-Лиувилля (на собственные значения) и ее решение, разложение по собственным функциям; решение однородных краевых задач для волнового уравнения с помощью метода Фурье).

РАЗДЕЛ 4

Уравнение теплопроводности

Тема: Уравнение теплопроводности. Метод Фурье для отыскания решений начально-краевых задач для уравнения теплопроводности. Принцип максимума. Формула Пуассона. Опросы. Контрольная работа.

Тема: Уравнение теплопроводности. Метод Фурье решения смешанной задачи для уравнения теплопроводности

Тема: Уравнение теплопроводности. Распространение метода Фурье на неоднородные

уравнения.

Тема: Уравнение теплопроводности. Распространение метода Фурье на неоднородные краевые условия. Формула Пуассона.

Тема: Уравнение теплопроводности
Опросы. Контрольная работа

РАЗДЕЛ 5

Уравнение Лапласа

Тема: Метод Фурье для решения краевых задач в круге и кольце. Функция Грина для решения задачи Дирихле. Метод конформных отображений для решения краевых задач на плоскости.

Тема: Краевые задачи в прямоугольнике. Краевая задача Дирихле в кольце.

Тема: Внутренняя и внешняя задачи Дирихле для круга.

Экзамен