

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета



А.Ю. Корытов

25 мая 2018 г.

Кафедра «Теплоэнергетика железнодорожного транспорта»

Автор Казанцев Андрей Евгеньевич

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические модели тепло- и массопереноса»

Направление подготовки:	<u>13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника</u>
Профиль:	<u>Промышленная теплоэнергетика</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 11 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Б.Н. Минаев</p>
---	---

Москва 2018 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Математические модели тепло- и массопереноса» является формирование в процессе подготовки бакалавров по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» с профилем «Промышленная теплоэнергетика» компетенций, позволяющих подготовить будущих бакалавров к математическому моделированию объектов в энергетике, промышленности, ж.д. транспорте и объектах ЖКХ

Задачей преподавания дисциплины является приобретение студентами знаний об общих принципах построения математических моделей тепловых и гидравлических процессов теплоэнергетических объектов.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Математические модели тепло- и массопереноса" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-2	способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-4	способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

Лекционные занятия проводятся в форме лекций с использованием мультимедийных технологий. Практические и лабораторные занятия проводятся как в традиционной, так и ин-терактивной формах. В соответствии с учебным планом объем интерактивной формы обучения соответствует следующему количеству часов: в пятом семестре – 18 часов..

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

РАЗДЕЛ 1

Введение. Основные понятия математического моделирования

Тема: Основные понятия математического моделирования. Классификация моделей. Модели различной степени приближения: распределенные и сосредоточенные, линейные

и нелинейные, статические и динамические.

РАЗДЕЛ 2

Принципы построения математических моделей

Тема: Принципы построения математических моделей, декомпозиция задачи, структура модели. Уравнения законов сохранения вещества, энергии и количества движения для потоков жидкостей и газов. Уравнения теплопроводности для твердых тел.

РАЗДЕЛ 3

Модели одномерного однофазного потока

Тема: Модели тепловых процессов одномерного однофазного потока. Метод двойного преобразования Лапласа. Двух-мерные передаточные функции. Статические и динамические характеристики различных моделей потока: с распределенными и сосредоточенными параметрами, точечные и многоточечные.

Тесты

РАЗДЕЛ 4

Модели теплопередающей стенки

Тема: Модели различного приближения для плоской и цилиндрической теплопередающей стенки. Распределенная и точечная модели плоской стенки и их статические динамические характеристики.

Тема: Перечень вопросов по содержанию разделов 1, 2, 3, 4, 5 (положительная оценка – не менее 60% правильных ответов)

РАЗДЕЛ 5

Модели гидродинамических процессов

Тема: Модели гидродинамических процессов несжимаемых, слабо сжимаемых и сжимаемых потоков. Статические и динамические характеристики различных моделей потока.

РАЗДЕЛ 6

Обобщенная математическая модель теплообменников

Тема: Обобщенная математическая модель типовых теплообменных устройств в энергетике: конвективных и радиационных, прямоточных и противоточных, с однофазными и двухфазными теплоносителями. Декомпозиция и упрощение модели. Выбор метода решения. Статические и динамические характеристики различных моделей типовых теплообменных устройств.

Тесты

РАЗДЕЛ 7

Математическое моделирование процессов оборудования котельных

Тема: Математическое моделирование процессов теплоэнергетического оборудования котельных. Структура математической модели барабанного котла. Динамические характеристики различных поверхностей котла. Особенности моделирования динамики циркуляционного контура. Структура математической модели прямоточного котла. Динамические характеристики различных поверхностей прямоточного котла.

Тесты

РАЗДЕЛ 8

Математическое моделирование транспортировки теплоносителя.

Тема: Поток тепла и массы, гидравлическое сопротивление на границе среда-стенка. Сопротивление и теплообмен в трубах Теплоотдача в каналах при граничных условиях 1-го рода. Задача Гретца-Нуссельта.

РАЗДЕЛ 9

Алгоритмизация расчетов математических моделей на ЭВМ

Тема: Итерационные алгоритмы расчета статических режимов. Расчет переходных процессов нелинейных моделей. Расчет частотных характеристик различных моделей.

Тема: Перечень вопросов по содержанию разделов 5,6,7, 8 (положительная оценка – не менее 60% правильных ответов)

Экзамен