МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА» (РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Математические модели тепло- и массопереноса

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Теплоэнергетика и теплотехника

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 550640
Подписал: заведующий кафедрой Павлов Юрий Николаевич
Дата: 01.06.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины «Математические модели тепло- и массопереноса» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельно утвержденного образовательного стандарта высшего образования (СУОС) по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», приобретение ими теоретических знаний и практических навыков для выполнения производственно-технологических задач профессиональной деятельности.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-3 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

основы проведения экспериментов по заданной методике и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата при расчете переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам.

Уметь:

проводить эксперименты переноса теплоты и массы по заданной методике и анализировать полученные результаты с привлечением соответствующего математического аппарата применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам.

Владеть:

методиками проведения экспериментов по заданной методике и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	16	16
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа	8	8

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 128 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	ВВЕДЕНИЕ В ТЕПЛОМАССООБМЕН. СПОСОБЫ ПЕРЕНОСА ТЕПЛОТЫ. 1.1 Способы тепло- и массопереноса. 1.2 Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности газов, жид-костей и твёрдых тел.
2	КОНВЕКТВНЫЙ ТЕПЛООБМЕН. 2.1. Математическое описание процесса конвективного теплообмена.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	2.2. Физические свойства жидкостей и газов для процесса конвективного теплообмена. Классификация теплоносителей по числу Прандтля. 2.3. Конвективная теплоотдача при течении жидкости в трубах. 2.4. Теплоотдача при фазовых превращениях теплоносителя.
3	ТЕПЛООБМЕН ИЗЛУЧЕНИЕМ В СИСТЕМЕ ТЕЛ РАЗДЕЛЕННЫХ ДИАТЕРМИЧНОЙ СРЕДОЙ. 3.1. Физическая природа теплового излучения. Теоретические основы современных зональных методов расчёта теплообмена излучением. 3.2. Основы расчета теплообмена излучением. 3.3. Основные понятия массообмена. 3.4. Массо- и теплообмен при конденсации пара из парогазовой смеси.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	ТЕПЛООБМЕН ИЗЛУЧЕНИЕМ В СИСТЕМЕ ТЕЛ РАЗДЕЛЕННЫХ ДИАТЕРМИЧНОЙ СРЕДОЙ. Расчет теплообмена излучением в системе тел, разделенных диатермичной и поглощающей средами.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение и конспектирование тем учебной литературы, связанных со способами переноса теплоты.Изучение электронного учебного курса. Выполнение контрольной работы. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации
2	Подготовка к контрольной работе.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.

4.4. Примерный перечень тем контрольных работ

Тематика контрольных работ соответствует тематике практических занятий. Задание на контрольную работу предполагает выполнение поставленных задач по 10 вариантам заданий.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Теплотехника. В.Л. Ерофеев, П.Д. Семенов, А.С. Пряхин 2006	Библиотека РОАТ

2	Теплотехника. Баскаков А.П. и другие Учебник 2010	Библиотека РОАТ
1	Теплоэнергетика железнодорожного транспорта. Часть I. Инженерные основы теплотехники. Минаев Б.Н. 2013	Библиотека РОАТ
2	Основы гидравлики и теплотехники Замалеев З.Х., Посохин В.Н., Чефанов В.М. Учебное пособие 2014	Библиотека РОАТ

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Официальный сайт РУТ (МИИТ) – http://miit.ru/
2. Электронно-библиотечная система РОАТ – http://biblioteka.rgotups.ru/
3. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ - http://library.miit.ru/
4. Система дистанционного обучения - http://sdo.roat-rut.ru/
5. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – http://e.lanbook.com/
7. Электронно-библиотечная система ibooks.ru – http://ibooks.ru/
8. Электронно-библиотечная система «УМЦ» – http://www.umczdt.ru/
9. Электронно-библиотечная система «Intermedia» – http:// www .intermedia-publishing.ru/
10. Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» – http://www.book.ru/
11. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – http://www.znanium.com/

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Математические модели тепло- и массопереноса»: лекции, практические задания, контрольную работу,

экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: http://www.rgotups.ru/ru/.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы:

- для проведения лекций и практических занятий, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше;
- для самостоятельной работы студентов: Microsoft Office 2003 и выше;
- для текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше;
- для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.
- для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)Учебная аудитория должна соответствовать требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий:

аудиторная доска, компьютер с проектором, экран;

- для проведения практических занятий: аудиторная доска, компьютер с проектором, экран;
- для организации самостоятельной работы студентов: компьютер.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного

процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудио-конференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудио-конференции); веб-камеры (для участия в видеоконференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти;

для студента: компьютер с процессором Intel Celeron от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 1 Гб свободной оперативной памяти.

Технические требования к каналам связи: от 128 кбит/сек исходящего потока; от 256 кбит/сек входящего потока. При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 Мбит/сек исходящего потока (для ведущего). При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 Мбит/сек входящего потока (для студента). Нагрузка на канал для каждого участника вебинара зависит от используемых возможностей вебинара. Так, если в вебинаре планируется одновременно использовать 2 видеотрансляции в конференции и одну трансляцию рабочего стола, то для студента рекомендуется от 1,5 Мбит/сек входящего потока.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

профессор, доцент, д.н. кафедры
«Теплоэнергетика и водоснабжение
на транспорте» А.П. Зыков

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТВТ РОАТ Ю.Н. Павлов

Председатель учебно-методической
комиссии С.Н. Климов