

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 21.08.2024 10:57:37
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
Новотроицкий филиал

Аннотация рабочей программы дисциплины

Тепломассообмен

Закреплена за подразделением Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль Промышленная теплоэнергетика

Квалификация	Бакалавр	
Форма обучения	заочная	
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	216	Формы контроля на курсах: экзамен 3 курсовая работа 3
в том числе:		
аудиторные занятия	24	
самостоятельная работа	183	
часов на контроль	9	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	183	183	183	183
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	216	216	216	216

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель - формирование базовых представлений о характеристиках процессов теплообмена, протекающих в конкретных технических системах; путях интенсификации процессов теплообмена применительно к основным теплообменным аппаратам.
1.2	Задачи:
1.3	- изучение основных законов при передаче тепла теплопроводностью, конвекцией, тепловым излучением;
1.4	- изучение закономерностей при изменении агрегатного состояния вещества;
1.5	- изучение основ теории подобия;
1.6	- изучение сложного теплообмена применительно к системам и аппаратам.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Математика	
2.1.2	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.1.3	Техническая термодинамика	
2.1.4	Физика	
2.1.5	Аналитическая геометрия и векторная алгебра	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	
2.2.2	Тепловые электрические станции	
2.2.3	Экономика	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.5	Правоведение	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знания фундаментальных наук при решении профессиональных задач
Знать:
ОПК-2-31 законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Знать:
УК-2-31 основные характеристики и параметры процессов тепломассообмена
ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знания фундаментальных наук при решении профессиональных задач
Уметь:
ОПК-2-У1 рассчитывать количество теплоты, передаваемой теплопроводностью, конвекцией и излучением в узлах теплотехнического оборудования
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Уметь:
УК-2-У1 анализировать теплообменные характеристики систем теплотехнического оборудования
ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знания фундаментальных наук при решении профессиональных задач
Владеть:

ОПК-2-В1 основами расчета процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования

УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения

Владеть:

УК-2-В1 методами моделирования теплообменных процессов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Классификация процессов теплообмена							
1.1	Предмет курса, общие понятия. Способы теплообмена: теплопроводность, конвекция, излучение. /Лек/	3	0,5	ОПК-2-31 ОПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
1.2	Механизмы переноса теплоты в различных средах. Понятие о сплошной среде. /Лек/	3	0,5		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 2. Теплопроводность							
2.1	Основные положения теории теплопроводности. Температурное поле, температурный градиент. Тепловой поток и его плотность. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
2.2	Определение основных характеристик теплообмена теплопроводностью /Пр/	3	1	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	по форме "Технология проблемного обучения"		
2.3	Дифференциальное уравнение теплопроводности. Коэффициент температуропроводности. Условия однозначности, граничные условия первого, второго, третьего, четвертого родов. Закон Ньютона-Рихмана для теплоотдачи. /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
2.4	Теплопроводность при стационарном режиме. Теплопроводность через однослойную и многослойную плоскую стенку. /Лек/	3	0,5		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
2.5	Теплопроводность через однослойную и многослойную цилиндрическую стенку. /Лек/	3	0,5	УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
2.6	Определение характеристик теплообмена на плоской и цилиндрической поверхности /Пр/	3	0,5	УК-2-У1 ОПК-2-31 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			

2.7	Самостоятельное изучение материала на тему: Способы интенсификации теплопередачи. Теплопередача через ребристую стенку. /Ср/	3	10		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
2.8	Самостоятельное изучение материала на тему: Теплопроводность при нестационарном режиме. Типы нестационарных процессов. Нестационарный перенос тепла теплопроводностью. Особенности многомерных задач теплопроводности. Теорема перемножения решений. /Ср/	3	15	ОПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 3. Конвективный теплообмен							
3.1	Основные положения теории конвективного теплообмена. Виды конвекции: вынужденная и свободная. Режимы движения жидкости. Пограничный слой. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена. /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.2	Применение методов подобия и размерностей к изучению процессов конвективного теплообмена: обобщенные уравнения подобия, числа подобия, условия подобия физических процессов. /Лек/	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.3	Определение чисел теплового и гидромеханического подобия процессов /Пр/	3	0,5		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
3.4	Конвективный теплообмен при вынужденном продольном обтекании плоской поверхности: структура пограничного слоя, влияние различных факторов на теплоотдачу пластины, теплоотдача при ламинарном и турбулентном режиме течения. /Лек/	3	0,5		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
3.5	Определение коэффициента теплоотдачи и теплового потока при продольном обтекании пластины /Пр/	3	1		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
3.6	Теплоотдача при вынужденном течении жидкости в каналах: режимы течения и теплоотдачи, теплоотдача в гладких трубах круглого и некруглого сечений, в изогнутых трубах. /Лек/	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			

3.7	Определение коэффициента теплоотдачи и теплового потока при движении потока внутри каналов /Пр/	3	1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.8	Теплоотдача при вынужденном поперечном обтекании трубы и пучка труб: поперечное обтекание одиночной трубы, основные пучки труб, сравнение их теплоотдачи. /Лек/	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.9	Определение коэффициента теплоотдачи при поперечном обтекании труб и пучков /Пр/	3	1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	по форме "Технология проблемного обучения"		
3.10	Теплоотдача при свободной конвекции /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
3.11	Определение коэффициента теплоотдачи и теплового потока при свободной конвекции /Пр/	3	1		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
3.12	Определение теплоемкости воздуха методом нагрева потока при постоянном давлении. /Лаб/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	по форме "Групповая работа"		
3.13	Подготовка к лабораторному занятию /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
3.14	Выполнение курсовой работы /Ср/	3	70		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 4. Теплообмен при фазовых превращениях							
4.1	Конденсация, основные физические представления. Виды конденсации. Теплообмен при пленочной и капельной конденсации. /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
4.2	Определение коэффициента теплоотдачи при конденсации /Пр/	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
4.3	Кипение, режимы кипения жидкости. Теплообмен при пузырьковом и пленочном кипении. Кривая кипения, кризисы кипения 1 и 2 рода. /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
4.4	Определение коэффициента теплоотдачи и теплового потока при кипении жидкости /Пр/	3	0,5		Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3			
4.5	Определение теплоемкости жидкости методом нагрева потока жидкости. /Лаб/	3	2		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	по форме "Групповая работа"		
4.6	Подготовка к лабораторному занятию /Ср/	3	4		Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 5. Теплообмен излучением							

5.1	Виды и характеристика лучистых потоков. Поглощательная, отражательная и пропускательная способность. Основные законы теплового излучения: Планка, Вина, Стефана-Больцмана, Кирхгофа, Ламберта. /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
5.2	Определение характеристик теплообмена излучением между телами, /Пр/	3	1		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
5.3	Самостоятельное изучение материала на тему: Теплообмен между твердыми телами, разделенными прозрачной средой. Теплообмен при наличии экранов. /Ср/	3	10		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
5.4	Самостоятельное изучение материала на тему: Теплообмен между телами, произвольно расположенными в пространстве. Геометрические свойства излучающих систем. Методы определения угловых коэффициентов. /Ср/	3	13		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
5.5	Самостоятельное изучение материала на тему: Теплообмен в поглощающих и излучающих средах. Оптическая толщина среды. Особенности излучения газов и паров. /Ср/	3	10		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
5.6	Самостоятельное изучение материала на тему: Теплообмен между газом и твердой поверхностью. Сложный теплообмен. /Ср/	3	10		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
Раздел 6. Массообмен								
6.1	Аналогия процессов массо- и теплообмена. Поток массы компонента, вектор плотности потока массы. Закон Фика. Закономерности процессов молекулярного массо- и теплообмена. /Лек/	3	1		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
6.2	Самостоятельное изучение материала на тему: Дифференциальное уравнение и закономерности конвективного массопереноса. Массоотдача. Числа подобия для конвективного переноса массы. /Ср/	3	10		Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			

6.3	Подготовка к экзамену /Ср/	3	27		Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3			
6.4	Экзамен по дисциплине /Экзамен/	3	9					