

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет
Кафедра Энергетики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Энергетический факультет

Батухтин Андрей
Геннадьевич

«___» _____ 20___
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.20 Тепломассообмен

на 324 часа(ов), 9 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от

«___» _____ 20___ г. №___

Профиль – Тепловые электрические станции (для набора 2024)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель изучения дисциплины: Целью курса является изучение закономерностей основных процессов переноса тепла и массы, освоение методов решения, экспериментального и математического моделирования при расчете, проектировании и испытаниях теплообменных аппаратов и технологического оборудования тепловых электрических станций и систем теплоснабжения.

Задачи изучения дисциплины:

Основными задачами курса являются формирование у студентов устойчивых знаний об основных процессах переноса тепла и массы, умения выполнять расчеты для различных задач теплообмена применительно к теплотехническим процессам в энергетических устройствах и освоения навыков исследования процессов теплообмена

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Курс «Теплообмен» является дисциплиной, входящей в обязательную часть блока 1 учебного плана бакалавров направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Индекс дисциплины Б1.О.20. Данная дисциплина обеспечивает базовую подготовку студентов в области процессов использования теплоты. Курс предполагает, что студенты получили необходимую подготовку при изучении дисциплин «Высшая математика», «Физика» и «Химия». Знания, приобретенные при освоении дисциплины «Теплообмен», будут использованы при изучении следующих дисциплин «Котельные установки и парогенераторы», «Тепломеханическое и вспомогательное оборудование ТЭС» и др.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы), 324 часов.

Виды занятий	Семестр 4	Семестр 5	Всего часов
Общая трудоемкость			324
Аудиторные занятия, в т.ч.	80	68	148
Лекционные (ЛК)	32	17	49
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	32	17	49

Лабораторные (ЛР)	16	34	50
Самостоятельная работа студентов (СРС)	100	40	140
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-3	ИД-1 ОПК-3. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа	Знать: основные законы движения жидкости и газа, их математическую запись и физический смысл составляющих уравнений Уметь: записывать уравнения основных законов движения жидкости и газа для различных задач теплообмена Владеть: математическим и понятийным аппаратом при записи законов движения жидкости и газа в задачах теплообмена
ОПК-3	ИД-3 ОПК-3. Использует знания теплофизических свойств рабочих тел при расчетах	Знать: теплофизические свойства рабочих тел, используемых при теплотехнических расчетах Уметь: определять

	<p>теплотехнических установок и систем</p>	<p>теплофизические свойства рабочих тел</p> <p>Владеть: умениями и способами вычисления теплофизических свойств, а также навыками анализа влияния теплофизические свойства рабочих тел на результаты расчета тепломассообмена в теплотехнических установках и процессах</p>
ОПК-3	<p>ИД-6 ОПК-3. Демонстрирует понимание основных законов и способов передачи теплоты и массы.</p>	<p>Знать: основные законы и способы передачи теплоты и массы, их математическую запись и физический смысл составляющих уравнений</p> <p>Уметь: применять законы передачи теплоты и массы для описания и решения различных задач тепломассообмена</p> <p>Владеть: умениями и навыками составления, решения и анализа уравнений на основе основных законов и способов переноса теплоты и массы</p>
ОПК-3	<p>ИД-7 ОПК-3. Применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках</p>	<p>Знать: общепринятые методики расчет температурных полей, тепловых потоков и потоков вещества применительно к задачам расчета тепломассообмена в теплотехнических установках; виды и методы расчета теплообменных аппаратов и других теплотехнических устройств</p> <p>Уметь: производить расчет температурных полей, тепловых потоков и потоков вещества при стационарных и нестационарных</p>

		<p>режимах, производить расчеты рабочих процессов в теплообменных аппаратах и других теплотехнических устройствах</p> <p>Владеть: навыками практических расчетов различных процессов переноса теплоты и вещества применительно к теплообменным аппаратам и другим теплотехническим устройствам</p>
--	--	--

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Введение. Основные понятия и определения	Способы теплообмена. Основные понятия и законы. Теплофизические свойства рабочих тел	10	4	2	0	4
	1.2	Дифференциальное уравнение теплопроводности и его решения для тел различной геометрии.	Дифференциальное Уравнение теплопроводности и его решения для тел различной геометрии при стационарном режиме	30	6	6	8	10
	1.3	Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена; Применение	Движение жидкости. Конвекция. Механизм теплообмена при движении жидкостей. Система дифференциальных	10	4	2	0	4

		методов подобия и размерностей к изучению процессов конвективного теплообмена	уравнений конвективного теплообмена					
	1.4	Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена; Применение методов подобия и размерностей к изучению процессов конвективного теплообмена	Применение методов подобия и размерностей к изучению процессов конвективного теплообмена	12	2	6	0	4
	1.5	Массообмен: поток массы компонента, диффузия, массоотдача. Массообмен: поток массы компонента, диффузия, массоотдача.	Массообмен: поток массы компонента, диффузия, массоотдача. Массообмен: поток массы компонента, диффузия, массоотдача	16	4	2	0	10
	1.6	Теплоотдача и гидравлическое сопротивление при вынужденном течении жидкостей	Теплоотдача и гидравлическое сопротивление при вынужденном течении жидкостей	28	2	2	8	16
	1.7	Теплоотдача и гидравлическое сопротивление при вынужденном обтекании пластины,	Теплоотдача и гидравлическое сопротивление при вынужденном обтекании пластины, трубы и пучков труб	26	2	2	6	16

		трубы и пучков труб						
	1.8	Теплоотдача при свободной конвекции Расчет коэффициентов теплоотдачи при свободной конвекции	Теплоотдача при свободной конвекции Расчет коэффициентов теплоотдачи при свободной конвекции	18	2	2	8	6
	1.9	Теплообмен при фазовых превращениях Теплообмен при конденсации	Теплообмен при фазовых превращениях Теплообмен при конденсации	10	2	2	0	6
	1.10	Теплообмен при фазовых превращениях Теплообмен при кипении	Теплообмен при фазовых превращениях Теплообмен при кипении	10	2	2	0	6
	1.11	Теплообмен излучением Основные понятия теплообмена излучением. Законы теплового излучения.	Теплообмен излучением Основные понятия теплообмена излучением. Законы теплового излучения.	14	2	0	0	12
	1.12	Теплообмен излучением Расчет теплообмена излучением	Теплообмен излучением Расчет теплообмена излучением	19	2	3	6	8
	1.13	Теплообменные аппараты Теплогидравлический расчет теплообменных аппаратов	Теплообменные аппараты Теплогидравлический расчет теплообменных аппаратов	19	3	4	6	6
Итого				222	37	35	42	108

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.2. Дополнительная литература

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

--	--

Название	Ссылка
----------	--------

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
--	---

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Разработчик/группа разработчиков:
Марина Александровна Морозова

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.