

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: Заочная

# 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 задачи 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.	16	20	36
Лекционные (ЛК)	8	8	16
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	4	6	10

Лабораторные (ЛР)	4	6	10
Самостоятельная работа студентов (СРС)	164	88	252
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 заочной 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.