

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.07.2026 17:41:50
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Теплообменные аппараты**

направление подготовки: 08.03.01 Строительство

направленность (профиль): Теплогазоснабжение и вентиляция

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры инженерных систем и сооружений
Протокол № 7/1 от 12 марта 2026 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины.

Целями освоения дисциплины являются: формирование у обучающихся системы теоретических знаний и практических навыков при проектировании и эксплуатации теплообменных аппаратов (ТА); выполнение достоверных расчетов тепло – гидравлических режимов работы ТА при использовании методов теории теплообмена в ТА при решения практических задач.

Задачи дисциплины.

- изучение методов проектирования и расчета ТА;
- приобретение знаний о методах проектирования и расчета ТА;
- научить пользоваться специальной, справочной, нормативной и научно-технической литературой;
- научить применению теоретических знаний в процессе разработки и расчета по курсовой работе.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание:

- основ проектирования ТА системы теплоснабжения;
- схем и режимов работы современных ТА системы теплоснабжения.

умения

- применять на практике современные методы расчета ТА системы теплоснабжения;
- оценивать с помощью технико-экономических показателей эффективность и качество ТА системы теплоснабжения.

Владение

- современными методиками для практической оценки работы ТА системы теплоснабжения.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Техническая термодинамика», «Строительная теплофизика» и служит основой для написания выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ПКС-2 Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПКС-2.1. Выбор исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: ПКС-2.1.3-1 Исходные данных для проектирования ТА систем теплоснабжения и вентиляции (СТСиВ)
		Уметь: ПКС -2.1. У-1 Использовать в процессе расчета и проектирования СТСиВ дополнительные параметры режимов ТА
		Владеть: ПКС -2.1. В-1 Навыками создания полных расчетных схем для создания алгоритмов расчета
	ПКС-2.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: ПКС -2.2. 3-1 Нормативную базу в области исследования теплообменных аппаратов СТСиВ
		Уметь: ПКС -2.2. У-1 Правильно применять требования нормативных документов в процессе исследования ТА
		Владеть: ПКС -2.2. В-1. Навыками применения теоретических знаний по требованиям нормативной документации
	ПКС-2.3. Проектирование и расчет систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: ПКС-2.3. 3-1. Методы проектирования и расчет ТА систем теплогазоснабжения и вентиляции
		Уметь: ПКС-2.3. У-1. Правильно выбирать методы проектирования и расчет ТА СТСиВ
		Владеть: ПКС-2.3. В-1. Способностью определять достоверные параметры при проектировании ТА
	ПКС-2.4. Подготовка и оформление проектной и рабочей документации систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: ПКС2.4. 3-1. Правила оформление проектной и рабочей документации при проектировании ТА
		Уметь: ПКС-2.4. У-1 Правильно оформлять проектную и рабочую документации при проектировании ТА
		Владеть: ПКС 2.4. В-1.

		Навыками применения теоретических знаний в области подготовка и оформление проектной и рабочей документации систем теплоснабжения и вентиляции
ПКС-3 Способен выполнять обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПКС-3.1. Выбор варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения различных вариантов решений	Знать: ПКС 3.1. 3-1. Варианты выбора ТА СТСиВ на основе сравнения различных вариантов решений
		Уметь: ПКС 3.1. У-1. Рассчитывать режимы работы ТА по нескольким методам (классическим, по СП, совершенствованным)
		Владеть: ПКС 3.1. В-1. Достоверным методам выбора варианта подбора ТА
	ПКС-3.2. Выбор варианта компоновки системы теплогазоснабжения и вентиляции различным оборудованием	Знать: ПКС 3.2. 3-1. Варианты компоновки системы теплогазоснабжения и вентиляции различными ТА
		Уметь: ПКС 3.2. У-1. Компоновать систему теплогазоснабжения и вентиляции различными ТА
		Владеть: ПКС 3.2. В-1. Оценкой эффективности правильной компоновки системы теплоснабжения и вентиляции
	ПКС-3.3. Подготовка и оформление технического обоснования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: ПКС 3.3. 3-1. Порядок и оформление документации для технического обоснования систем теплоснабжения и вентиляции
		Уметь: ПКС 3.3. У-1 Составлять документацию для технического обоснования систем теплоснабжения и вентиляции
		Владеть: ПКС 3.3. В-1. Навыками оформления документации для технического обоснования систем теплоснабжения и вентиляции

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/5	18	34	-	20	36	курсовая работа, экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/ п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Все- го, час.	Код ИДК	Оценоч- ные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Понятия и классификация ТА	2	-	-	-	2	ПКС-2.1, ПКС-3.1	Комплект вопросов к устному опросу по разделу 1- 2
2	2	Пластинчатые ТА, подогреватели сетевой воды (ПСГ)	4	6	-	1	11	ПКС-2.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	
3	3	Классический расчёт ПТА	6	12	-	1	19	ПКС-2.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Комплект задач по разделу 3- 4
4	4	Расчёт ПТА по СП-41-101	2	6	-	1	9		
5	5	Расчет ПСГ	4	10	-	1	15	ПКС-2.3	Комплект тем рефератов по разделу 5
6	1-5	Курсовая работа	-	-	-	16	16	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Устная защита курсовой работы
7	Экзамен		-	-	-	36	36	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Комплект вопросов к экзамену
Итого:			18	34	0	56	108	X	X

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1: Понятия и классификация ТА

Основные понятия и классификация. Характерные неисправности теплообменных аппаратов (ТА).

Раздел 2: Пластинчатые ТА (ПТА), подогреватели сетевой воды (ПСГ).

Жизненный цикл ТА. Принцип работы, устройство, месторасположения, назначение пластинчатых ТА и подогревателей сетевой воды.

Раздел 3: Классический расчёт ПТА

Классический тепловой, конструкторский, поверочный, гидравлический расчет ПТА разных фирм-изготовителей.

Раздел 4: Расчёт ПТА по СП-41-101.

Тепловой, конструкторский, гидравлический расчет ПТА разных фирм-изготовителей. Сравнение результатов расчета. Оценка достоверности расчетов.

Раздел 5: Расчет ПСГ.

Показатели режима работы эксплуатируемых ПСГ.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	2	-	-	Основные понятия и классификация. Характерные неисправности ТА. Нормативные показатели.
2	2	4	-	-	Жизненный цикл ТА. Принцип работы, устройство, месторасположения, назначение ПТА и ПСГ
3	3	6	-	-	Схема штатного измерения параметров воды в ПТА, воды и пара в ПСГ. Исходные данные для расчета ПТА и ПСГ.
4	4	2	-	-	Методика проектирования ПТА разных фирм.
5	5	4	-	-	Методика проектного расчета ПТА по СП 510.1325800.2022 и ПСГ по данным УРФУ
Итого:		18	-	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	-	-	-	Классический тепловой и конструкторский расчет ПТА разных фирм
2	2	6	-	-	Поверочный и гидравлический расчет ПТА
3	3	12	-	-	Расчет ПТА по СП 510.1325800.2022 разных фирм-изготовителей
4	4	6	-	-	Расчет эффективности работы теплообменников на примере ПСГ
5	5	10	-	-	Анализ и сравнение результатов расчета
Итого:		34	-	-	X

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.7

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	-	-	-	Пластинчатые теплообменные аппараты	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	1	-	-	Подогреватели сетевой воды и пластинчатых теплообменников	
3	3	1	-	-	Жизненный цикл теплообменных аппаратов	
4	4	1	-	-	Тепловой и конструкторский расчёт ПТА	
5	5	1	-	-	Поверочный и гидравлический расчёт ПТА	
6	1-5	16	-	-	Теплообменные аппараты	Подготовка к защите курсовой работы
7	1-5	36	-	-	-	Подготовка к экзамену
Итого:		56	-	-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекции);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);

- метод проектов (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Учебным планом предусмотрено выполнение курсовой работы в 5 семестре. Курсовая работа «Теплообменные аппараты» состоит из расчетно-пояснительной записки содержащей часть 1: «Классический расчет пластинчатых теплообменных аппаратов»; часть 2: «Расчет подогревателей сетевой воды»; часть 3: «Расчет пластинчатых теплообменных аппаратов по СП 510.1325800.2022».

Исходными данными для выполнения работы являются:

- режимы работы оборудования;
- условные обозначения параметров и их размерности;
- основные уравнения расчетов.

Выполнение курсовой работы обучающийся должен начинать с изучения задания, методических указаний к ее выполнению и курса лекционных и практических занятий.

Состав курсовой работы: пояснительная записка, включающая все расчеты и рисунки (15-20 стр.).

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1	Устный опрос по разделам 1-2	0...15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...15
2 текущая аттестация		
2	Задачи по разделам 3-4	0...35
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...35
3 текущая аттестация		
3	Рефераты по разделу 5	0...50
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0...50
	ВСЕГО	0...100

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения по курсовому проектированию представлена в таблице 8.2

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля по курсовой работе	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1	Анализ выданных исходных данных на курсовую работу	0...5
2	Формирование условных обозначений	0...5
3	Определение результатов классического теплового расчета пластинчатых теплообменных аппаратов (ПТА)	0...15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...25
2 текущая аттестация		
4	Определение результатов классического конструкторского и гидравлического расчета ПТА	0...15
5	Определение погрешностей расчетов	0...10
6	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...25
3 текущая аттестация		
7	Оформление курсовой работы	0...25
8	Защита курсовой работы	0...25
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0...50
	ВСЕГО	0...100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы - Электронный каталог/Электронная библиотека - <https://jirbis.tyuiu.ru/>

- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета (УГНТУ) http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=418
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета (УГТУ) <http://lib.ugtu.net/books>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- Windows;
- Microsoft Office Professional Plus

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	3	4
1	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1
	Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4
	Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Желательно наличие конспекта лекций на практическом занятии.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты технических средств организации дорожного движения и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина **Теплообменные аппараты**

Код, направление подготовки 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) Теплогазоснабжение и вентиляция

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Проектирование и исследование теплообменных аппаратов : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 "Строительство" профиль подготовки "Теплогазоснабжение и вентиляция" (бакалавриат) и по программе 08.04.01 "Строительство" профиль подготовки "Системы теплогазоснабжения и вентиляции, энергоаудит" (магистратура) / М. Н. Чекардовский [и др.] ; Тюменский государственный архитектурно-строительный университет. - Тюмень : ТюмГАСУ, 2015. - 124 с.	23	50	100	-
2	Аборнев, Д. В. Инженерные системы зданий и сооружений (теплогазоснабжение с основами теплотехники) : учебное пособие (курс лекций) / Д. В. Аборнев, М. Ю. Калиниченко, Е. И. Беляев. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 128 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/92689.html	ЭР*	50	100	+
3	Кирсанов, Ю. А. Теплообменные аппараты ТЭС / под общ. ред. чл. -корр. РАН Ю. Г. Назмеева и проф. В. Н. Шляникова - Москва : Издательский дом МЭИ, 2016. - ISBN 978-5-383-00981-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009819.html	ЭР*	50	100	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ

<https://jirbis.tyuiu.ru/>