

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 02.04.2024 16:10:57  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a3c38c401e

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
инженерных систем и сооружений  
\_\_\_\_\_ О.В. Сидоренко  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины:	<b>Теплообменные аппараты</b>
направление подготовки:	<b>08.03.01 Строительство</b>
направленность (профиль):	<b>Теплогазоснабжение и вентиляция</b>
форма обучения:	<b>очная</b>

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры инженерных систем и сооружений  
Протокол № 9/1 от 12.05.2023 г.

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

### **1. Цели и задачи изучения 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 Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- 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.

владения:

- современными методиками для практической оценки работы ТА системы теплоснабжения.

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

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Результаты освоения дисциплины: формируемые компетенции и индикаторы их достижения

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
<b>ПКС-2</b> Способность выполнять работы по проектированию систем теплогасоснабжения и вентиляции	<b>ПКС-2.1.</b> Выбор исходных данных для проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции	<b>З1</b> Знать исходные данных для проектирования ТА систем теплоснабжения и вентиляции(СТСиВ)
		<b>У1</b> Уметь использовать в процессе расчета и проектирования СТСиВ дополнительные параметры режимов ТА
		<b>В1</b> Владеть навыками создания полных расчетных схем для создания алгоритмов расчета
	<b>ПКС-2.2.</b> Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции	<b>З2</b> Знать нормативную базу в области исследования теплообменных аппаратов СТСиВ
		<b>У2</b> Уметь правильно применять требования нормативных документов в процессе исследования ТА
		<b>В2</b> Владеть навыками применения теоретических знаний по требованиям нормативной документации
	<b>ПКС-2.3.</b> Проектирование и расчет систем теплогасоснабжения и вентиляции	<b>З3</b> Знать методы проектирования и расчет ТА систем теплогасоснабжения и вентиляции
		<b>У3</b> Уметь правильно выбирать методы проектирования и расчет ТА СТСиВ
		<b>В3</b> Владеть способностью определять достоверные параметры при проектировании ТА
	<b>ПКС-2.4.</b> Подготовка и оформление проектной и рабочей документации систем теплогасоснабжения и вентиляции	<b>З4</b> Знать правила оформления проектной и рабочей документации при проектировании ТА
		<b>У4</b> Уметь правильно оформлять проектную и рабочую документации при проектировании ТА

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		<b>В4</b> Владеть навыками применения теоретических знаний в области подготовка и оформление проектной и рабочей документации систем теплоснабжения и вентиляции
<b>ПКС-3</b> Способность выполнять обоснование проектных решений систем теплогасоснабжения и вентиляции	<b>ПКС-3.1.</b> Выбор варианта системы теплогасоснабжения и вентиляции на основе сравнения различных вариантов решений	<b>35</b> Знать варианты выбора ТА СТСиВ на основе сравнения различных вариантов решений
		<b>У5</b> Уметь рассчитывать режимы работы ТА по нескольким методам (классическим, по СП, совершенствованным)
		<b>В5</b> Владеть достоверным методам выбора варианта подбора ТА
	<b>ПКС-3.2.</b> Выбор варианта компоновки системы теплогасоснабжения и вентиляции различным оборудованием	<b>36</b> Знать варианты компоновки системы теплогасоснабжения и вентиляции различными ТА
		<b>У6</b> Уметь компоновать систему теплогасоснабжения и вентиляции различными ТА
		<b>В6</b> Владеть оценкой эффективности правильной компоновки системы теплоснабжения и вентиляции
	<b>ПКС-3.3.</b> Подготовка и оформление технического обоснования систем теплогасоснабжения и вентиляции	<b>37</b> Знать порядок и оформление документации для технического обоснования систем теплоснабжения и вентиляции
		<b>У7</b> Уметь составлять документацию для технического обоснования систем теплоснабжения и вентиляции
		<b>В7</b> Владеть навыками оформления документации для технического обоснования систем теплоснабжения и вентиляции

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 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	3/6	18	34	-	56	-	зачет курсовая работа

## 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.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные 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	-	-	6	8	ПКС-2.1, ПКС-3.1	Вопросы к устному опросу
2	2	Пластинчатые ТА, подогреватели сетевой воды (ПСГ)	4	6	-	6	16	ПКС-2.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Вопросы к устному опросу
3	3	Классический расчёт ПТА	6	12	-	12	30		Вопросы к устному опросу
4	4	Расчёт ПТА по СП-41-101	2	6	-	6	14		Задачи, реферат
5	5	Расчет ПСГ	4	10	-	6	20	ПКС-2.3	Вопросы к устному опросу
6	Курсовая работа		-	-	-	20	20	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Защита курсовой работы
7	Зачет							ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	вопросы к зачету
Итого:			18	34	0	56	108	X	X

#### - заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

#### - очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

### 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. 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.

**Тема 3: Классический расчёт ПТА**

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

**Тема 4: Расчёт ПТА по СП-41-101.**

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

**Тема 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-41-101-95 и ПСГ по данным УРФУ
4		18	-	-	

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ 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-41-101-95 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 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	6	-	-	Пластинчатые теплообменные аппараты	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	6	-	-	Подогреватели сетевой воды и пластинчатых теплообменников	
3	3	12	-	-	Жизненный цикл теплообменных аппаратов	
4	4	6	-	-	Тепловой и конструкторский расчёт ПТА	
5	5	6	-	-	Поверочный и гидравлический расчёт ПТА	
6	1-6	20	-	-	-	Подготовка к защите курсовой работы
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

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-41-101-95».

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 и рисунки (15-20 стр.).

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлены в таблицах 8.1 и 8.2.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		
1	Устный опрос по теме: «Теплообменные аппараты»	0...15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	<b>0...15</b>
2 текущая аттестация		
2	Задачи по теме: «Классический расчет ПТА и расчет по СП-41-101-95»	0...20
3	Задачи по теме: «Расчет подогревателей сетевой воды»	0...15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	<b>0...35</b>
3 текущая аттестация		
4	Рефераты по теме: «Теплообменные аппараты»	0...50
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	<b>0...50</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0...100</b>

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля по курсовой работе	Количество баллов
1	2	3
1 текущая аттестация		

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля по курсовой работе	Количество баллов
1	2	3
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
<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>		<b>0...25</b>
2 текущая аттестация		
4	Определение результатов классического конструкторского и гидравлического расчета ПТА	0...15
5	Определение погрешностей расчетов	0...10
6	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>0...25</b>
3 текущая аттестация		
7	Оформление курсовой работы	0...25
8	Защита курсовой работы	0...25
<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>		<b>0...50</b>
<b>ВСЕГО</b>		<b>0...100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронная библиотека Тюменского индустриального университета  
<http://webirbis.tsogu.ru/>

- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки <http://www.vlibrary.ru/>

- Цифровой образовательный ресурс IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС Лань (ООО «Издательство ЛАНЬ») <https://e.lanbook.com>

- Образовательная платформа «ЮРАЙТ» [urait.ru](http://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](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:

1. Windows;
2. 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

#### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	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	2	3	4
1	Теплообменные аппараты	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.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1

	Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	
--	--	--

## **11. Методические указания по организации СРС**

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим 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.).

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: **Теплообменные аппараты**

Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Теплогазоснабжение и вентиляция**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-2	ПКС-2.1. Выбор исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать (З1) методы выбора исходных данных для проектирования теплообменных аппаратов (ТА)	Не способен назвать методы выбора данных для проектирования ТА	Демонстрирует отдельные методы выбора исходных данных для проектирования ТА	Демонстрирует достаточные знания выбора данных для проектирования ТА, но с ошибками	Демонстрирует исчерпывающие знания выбора исходных данных для проектирования ТА
		Уметь (У1) выбирать исходные данные для проектирования ТА	Не умеет выбирать исходные данные для проектирования ТА	Умеет выбирать исходные данные для проектирования ТА, допуская значительные погрешности	Умеет выбирать исходные данные для проектирования ТА, с незначительными неточностями	В совершенстве умеет выбирать исходные данные для проектирования ТА
		Владеть (В1) навыками выбирать исходные данные для проектирования ТА	Не владеет навыками выбирать исходные данные для проектирования ТА	Владеет навыками выбирать данные для проектирования ТА, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками выбирать данные для проектирования ТА, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками выбирать исходные данные для проектирования ТА
	ПКС-2.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать (З2) методы выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов (НТиНМД), определяющих требования для проектирования ТА	Не знает методы выбора НТиНМД, определяющих требования для проектирования ТА	Испытывает затруднения при выборе НТиНМД, допуская грубые ошибки	Воспроизводит неполный перечень выбора НТиНМД, определяющих требования для проектирования ТА, допуская незначительные ошибки	Воспроизводит достоверно выбор НТиНМД, определяющих требования для проектирования ТА
		Уметь (У2) выбирать НТиНМД, определяющих требования для	Не способен выбирать НТиНМД	Способен частично выбирать НТиНМД, испытывая при	Способен выбирать НТиНМД, допуская при этом	Способен выполнять достоверный выбор НТиНМД

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-2		проектирования ТА		этом затруднения	незначительные ошибки	
		Владеть (В2) навыками выбирать НТиНМД	Не владеет навыками выбирать НТиНМД	Владеет навыками выбирать НТиНМД, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками выбирать НТиНМД, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками выбирать НТиНМД
	ПКС-2.3. Проектирование и расчет систем теплогаснабжения и вентиляции	Знать (З3) проектирование и расчет ТА системы теплогаснабжения и вентиляции (СТГСиВ)	Не воспроизводит необходимый состав проектирования и расчета ТА СТГСиВ	Воспроизводит часть необходимого состава проектирования и расчета ТА СТГСиВ, но с ошибками	Воспроизводит необходимый состав проектирования и расчета ТА СТГСиВ, допуская неточности	Воспроизводит необходимый состав качественного проектирования и расчета ТА СТГСиВ
		Уметь (У3) проектировать и рассчитывать параметры ТА системы	Не умеет проектировать и рассчитывать параметры	Умеет проектировать и рассчитывать параметры ТА, допуская грубые ошибки	Умеет проектировать и рассчитывать параметры ТА с незначительными ошибками	Умеет самостоятельно проектировать и рассчитывать
		Владеть (В3) навыками проектирования и расчета параметров ТА	Демонстрирует отсутствие навыков проектировать и рассчитывать параметры ТА	Владеет навыками проектирования и расчета параметров ТА, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками проектирования и расчета параметров ТА с незначительными ошибками	В совершенстве владеет навыками проектирования и расчета параметров ТА
	ПКС-2.4. Подготовка и оформление проектной и рабочей документации систем теплогаснабже	Знать (З4) организацию работы по подготовке и оформлению проектной и рабочей документации (ПиРД) по ТА в системе ТГВ	Не воспроизводит и содержательную часть по подготовке ПиРД по ТА в системе ТГВ, допуская грубые ошибки	Испытывает затруднения при воспроизводстве перечня и содержательно й части по подготовке ПиРД по ТА в системе ТГВ с незначительными ошибками	Воспроизводит перечень и содержательную часть по подготовке ПиРД по ТА в системе ТГВ, допуская незначительные неточности	Воспроизводит перечень и содержательную часть по подготовке ПиРД по ТА в системе ТГВ, четко объясняя их предназначение
Уметь (У4) организовывать работы по подготовке и оформлению ПиРД по ТА в системе ТГВ		Не умеет быть готовым к ПиРД по ТА в системе ТГВ	Умеет быть готовым к подготовке ПиРД по ТА в системе ТГВ, испытывая при этом затруд-	Умеет быть готовым к подготовке ПиРД по ТА в системе ТГВ, испытывая при этом затруд-	Умеет самостоятельно применять методику подготовки ПиРД по ТА в системе ТГВ	

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
	ния и вентиляции	Владеть (В4) методами подготовки ПиРД по ТА в системе ТГВ	Не владеет навыками подготовки ПиРД по ТА в системе ТГВ	Владеет навыками подготовки ПиРД по ТА в системе ТГВ, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками подготовки ПиРД по ТА в системе ТГВ, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками подготовки ПиРД по ТА в системе ТГВ
	ПКС-3.1. Выбор варианта системы теплогазоснабжения и вентиляции на основе сравнения различных вариантов решений	Знать (35) систему выбора варианта типа ТА системы ТГВ на основе сравнения различных вариантов расчетов (СРВР)	Не знает последовательности проведения СРВР системы ТГВ	Испытывает затруднения при проведении СРВР системы ТГВ	Воспроизводит отдельные части СРВР системы ТГВ	Воспроизводит достоверную последовательность СРВР системы ТГВ
		Уметь (51) выбирать вариант типа ТА системы ТГВ на основе СРВР	Не умеет выбирать вариант типа ТА системы ТГВ на основе СРВР	Умеет выбирать тип ТА системы ТГВ на основе СРВР, допуская ряд ошибок	Умеет выбирать тип ТА системы ТГВ на основе СРВР, допуская погрешности	Умеет достоверно выполнять выбор типа ТА системы ТГВ на основе СРВР
		Владеть (В5) технологией выбора типа ТА системы ТГВ на основе СРВР	Не владеет навыками выбора типа ТА системы ТГВ на основе СРВР	Владеет выбором типа ТА системы ТГВ на основе СРВР, допуская ряд ошибок	Владеет выбором типа ТА ТГВ по СРВР, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками выбора типа ТА системы ТГВ на основе СРВР
	ПКС-3.2. Выбор варианта компоновки системы теплогазоснабжения и вентиляции различным оборудованием	Знать (36) выбор варианта компоновки ТА системы ТГВ различным оборудованием (РО)	Не знает правил выбора варианта компоновки ТА системы ТГВ РО	Знает неполный перечень правил выбора варианта компоновки ТА РО	Знает правила выбора варианта компоновки ТА РО, допуская незначительные ошибки	Воспроизводит достоверно выбор варианта компоновки ТА различным оборудованием
	ПКС-3.2. Выбор варианта компоновки системы теплогазоснаб-	Уметь (У6) выбирать вариант компоновки ТА системы ТГВ различным оборудованием (РО)	Не умеет выбирать вариант компоновки ТА системы ТГВ РО	Умеет выбирать вариант компоновки ТА системы ТГВ РО, допуская ряд ошибок	Умеет выбирать вариант компоновки ТА систем ТГВ РО, допуская незначительные ошибки	По инженерному графично умеет выбирать вариант компоновки систем ТА ТГВ РО

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-3	жения и вентиляции различным оборудованием	Владеть (В6) навыками выбора компоненты ТА системы ТГВ различным оборудованием (РО)	Не владеет навыками выбора компоненты ТА системы ТГВ РО	Владеет навыками выбора компоненты ТА системы ТГВ РО, допуская ряд ошибок	Владеет навыками выбора компоненты ТА ТГВ РО при незначительных ошибках	В совершенстве владеет навыками выбора компоненты ТА системы ТГВ РО
	ПКС-3.3. Подготовка и оформление технического обоснования систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать (З7) подготовку и оформления технического обоснования (ТО) ТА систем ТГВ	Не знает оформление ТО ТА систем ТГВ	Знает, как подготовить и оформить ТО ТА систем ТГВ, допуская ряд ошибок	Знает подготовку и оформление ТО ТА систем ТГВ, допуская незначительные ошибки	Знает, как достоверно выполнять подготовку и оформление ТО ТА систем ТГВ
		Уметь (У7) подготовить и оформить техническое обоснование (ТО) ТА систем ТГВ	Не умеет оформлять ТО ТА систем ТГВ	Умеет подготовить и оформить ТО ТА систем ТГВ, допуская ряд ошибок	Умеет подготовить и оформить ТО ТА систем ТГВ, допуская незначительные ошибки	Умеет достоверно выполнять подготовку и оформление ТО ТА систем ТГВ
		Владеть (В7) навыками подготовки и оформления ТО ТА систем ТГВ	Не владеет навыками подготовки и оформления ТО ТА систем ТГВ	Владеет навыками подготовки и оформления ТО ТА систем ТГВ, допуская ряд ошибок	Владеет навыками подготовки и оформления ТО ТА систем ТГВ, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками подготовки и оформления ТО ТА систем ТГВ

## 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 ли-тературой, %	Наличие элэктронного 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.	24	50	100	-
2	Аборнев, Д. В. Инженерные системы зданий и сооружений (теплогазоснабжение с основами теплотехники) : учебное пособие (курс лекций) / Д. В. Аборнев, М. Ю. Калининченко, Е. И. Беляев. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 128 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/92689.html">http://www.iprbookshop.ru/92689.html</a>	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 : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009819.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009819.html</a>	ЭР*	50	100	+

ЭР\* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

## Лист согласования

Внутренний документ "Теплообменные аппараты\_2023\_08.03.01\_ТГВ"

Документ подготовил: Гусева Ксения Петровна

Документ подписал: Сидоренко Ольга Владимировна

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат
00 C3 6B AE 79 EC B9 F3	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Сидоренко Ольга Владимировна		Согласовано
09 07 DF B5 51 36 14 E9	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано
5A 75 76 26 3B FE 18 E8	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано