

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 20.05.2024 16:37:01
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a10b0740009

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 С.П. Санников

«10» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Теплообменные аппараты**

направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Теплогазоснабжение и вентиляция**
форма обучения: **очная, заочная**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22. 04.2019 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) «Теплогазоснабжение и вентиляция» к результатам освоения дисциплины «Теплообменные аппараты».

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры теплогазоснабжения и вентиляции

Протокол № 15 от «15» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой ТГВ  К.В. Афонин

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой ТГВ  К.В. Афонин

«15» мая 2019 г.

Рабочую программу разработал:

М.Н. Чекардовский, профессор кафедры ТГВ СТРОИН ТИУ,
докт. техн. наук, доцент



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины - ознакомление обучающихся с принципами работы теплообменных аппаратов (ТА) и тепло – гидравлическими расчетами последних; усвоение специальных дисциплин; использование методов теории теплообмена в ТА для решения практических задач на современном уровне.

Задачи дисциплины:

- умение применять на практике современные методы проектирования и расчета ТА;
- умение пользоваться современными методиками, приборами и оборудованием для практической оценки и эффективности работы систем теплоснабжения (ТС), горячего водоснабжения (ГВС), отопления;
- умение пользоваться технической литературой, справочными и нормативными материалами.

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:

- теоретические основы технической термодинамики, тепломассообмена, строительной теплофизики;

- нормативно - технической и методической документации для изучения термодинамических, тепломассообменных процессов, законов строительной теплофизики;

умения:

- применять знания в процессе выполнения практических расчетов термодинамических и тепломассообменных зависимостей;

- выбирать современные методы исследований при использовании законов технической термодинамики, тепломассообмена, строительной теплофизики;

владения:

- навыками применения теоретических знаний по технической термодинамике, тепломассообмену, строительной теплофизике.

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
ПКС-2 Способность выполнять работы по проектированию систем теплогасоснабжения и вентиляции	ПКС-2.1. Выбор исходных данных для проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции	31 Знать исходные данных для проектирования ТА систем теплоснабжения и вентиляции(СТСиВ)
		У1 Уметь использовать в процессе расчета и проектирования СТСиВ дополнительные параметры режимов ТА
		В1 Владеть навыками создания полных расчетных схем для создания алгоритмов расчета
	ПКС-2.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции	32 Знать нормативную базу в области исследования теплообменных аппаратов СТСиВ
		У2 Уметь правильно применять требования нормативных документов в процессе исследования ТА
		В2 Владеть навыками применения теоретических знаний по требованиям нормативной документации
	ПКС-2.3. Проектирование и расчет систем теплогасоснабжения и вентиляции	33 Знать методы проектирования и расчет ТА систем теплогасоснабжения и вентиляции
		У3 Уметь правильно выбирать методы проектирования и расчет ТА СТСиВ
		В3 Владеть способностью определять достоверные параметры при проектировании ТА
	ПКС-2.4. Подготовка и оформление проектной и рабочей документации систем теплогасоснабжения и вентиляции	34 Знать правила оформления проектной и рабочей документации при проектировании ТА
		У4 Уметь правильно оформлять проектную и рабочую документации при проектировании ТА
		В4 Владеть навыками применения теоретических знаний в области подготовка и оформление проектной и рабочей документации систем теплоснабжения и вентиляции

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

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/6	32	32	-	80	экзамен курсовая работа
заочная	4/7	10	12	-	122	экзамен 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	-	-	5	7	ПКС-2.1, ПКС-3.1	Вопросы
2	2	Пластинчатые ТА, подогреватели сетевой воды (ПСГ)	4	6	-	5	15	ПКС-2.2, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Задачи, реферат, вопросы
3	3	Классический расчёт ПТА	6	8	-	11	25		Задачи, реферат, вопросы
4	4	Расчёт ПТА по СП-41-101	14	10	-	6	30		Задачи, реферат
5	5	Расчет ПСГ	6	8	-	6	20	ПКС-2.3	Задачи, реферат, вопросы
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	Экзамен					27	27	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Экзационные вопросы и задания
Итого:			32	32	0	80	144	X	X

- заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ 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	1	-	-	8	9	ПКС-2.1, ПКС-3.1	Вопросы
2	2	ПТА, подогреватели сетевой воды (ПСГ)	2	2	-	15	19	ПКС-2.2, ПКС-3.2,	Вопросы

№ 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
3	3	Классический расчёт ПТА	4	4	-	25	33	ПКС-3.1, ПКС-3.3	Задачи, реферат, вопросы
4	4	Расчёт ПТА по СП-41-101	1	2	-	25	29		Задачи, реферат, вопросы
5	5	Расчет ПСГ	2	4	-	20	25	ПКС-1.2	Задачи, реферат
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	Экзамен		-	-	-	9	9	ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-2.4, ПКС-3.1, ПКС-3.2, ПКС-3.3	Экзаменационные вопросы и задания
Итого:			10	12	0	122	144	X	X

- 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.

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	1	-	Основные понятия и классификация. Характерные неисправности ТА. Нормативные показатели.
2	2	4	2	-	Жизненный цикл ТА. Принцип работы, устройство, месторасположения, назначение ПТА и ПСГ
3	3	6	4	-	Схема штатного измерения параметров воды в ПТА, воды и пара в ПСГ. Исходные данные для расчета ПТА и ПСГ.
4	4	14	1	-	Методика проектирования ПТА разных фирм.
5	5	6	2	-	Методика проектного расчета ПТА по СП-41-101-95 и ПСГ по данным УРФУ
Итого:		32	10	-	

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	2	-	Поверочный и гидравлический расчет ПТА
3	3	8	4	-	Расчет ПТА по СП-41-101-95 разных фирм-изготовителей
4	4	10	2	-	Расчет эффективности работы теплообменников на примере ПСГ
5	5	8	4	-	Анализ и сравнение результатов расчета
Итого:		32	12	-	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	5	8	-	Пластинчатые теплообменные аппараты	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	5	15	-	Подогреватели сетевой воды и пластинчатых теплообменников	
3	3	11	25	-	Жизненный цикл теплообменных аппаратов	
4	4	6	25	-	Тепловой и конструкторский расчёт ПТА	
5	5	6	20	-	Поверочный и гидравлический расчёт ПТА	
7	1-5	20	20	-	-	Подготовка к защите курсовой работы
8	1-5	27	9	-	-	Подготовка к экзамену
Итого:		80	122	-	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

Цель выполнения курсовой работы – закрепление у обучающихся теоретических знаний и приобретение практических навыков расчета параметров инженерного оборудования системы теплогасоснабжения и вентиляции.

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. По требованию руководителя следует собрать и изучить рекомендуемую литературу, выполнить патентный и тематический поиск информации, в том числе через информационно-телекоммуникационные сети общего доступа.

Работа должна включать:

- анализ нормативно-технических документов, регламентирующих функционирование технического оборудования;
- изучение конструктивных особенностей оборудования;
- расчет параметров и режимов работы исследуемого оборудования;

На основании этих данных должны быть рассчитаны режимные параметры исследуемого оборудования и их эксплуатационные режимы.

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	0...15
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

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0..35
	3 текущая аттестация	
		0...50
4	Рефераты по теме: «Теплообменные аппараты»	0...50
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0...100
	ВСЕГО	0...100

Таблица 8.2

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

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблицах 8.3 и 8.4.

Таблица 8.3

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1	Устный опрос по теме: «Теплообменные аппараты»	0...15
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
4	Рефераты по теме: «Теплообменные аппараты»	0...50
	ВСЕГО	0...100

Таблица 8.4

№ 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
4	Определение результатов классического конструкторского и гидравлического расчета ПТА	0...15
5	Определение погрешностей расчетов	0...10
6	Оформление курсовой работы	0...25
7	Защита курсовой работы	0...25
	ВСЕГО	0...100

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:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Перспект»;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «Консультант студент».

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

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Autocad;
3. Windows.

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	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	2	3
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер. Локальная и корпоративная сеть

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. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

Задания на выполнение типовых расчетов на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально. Порядок выполнения типовых расчетов изложены в следующих методических указаниях:

1. Методические указания к контрольным работам по курсу «Теплообменные аппараты» для студентов специальности 270109 «Теплогазоснабжение и вентиляция» и студентов, обучающихся по направлению 270800.62 «Строительство». Тюмень: РИО ФГБОУ ВПО «ТюмГАСУ», 2012. - 22 с. / Чекардовский М. Н., Илюхин К.Н., Ильин В. В., Чекардовский С. М., Пульдас Л. А.

2. Методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «Пластинчатые теплообменные аппараты» для студентов специальности 270109 «Теплогазоснабжение и вентиляция» и студентов, обучающихся по направлению 270800.62 «Строительство». - Тюмень: РИО ФГБОУ ВПО «ТюмГАСУ», 2013.- 24 с./ Тюмень: Изд-во ТГСХА, 2009. - 145с.

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, допускающая 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, допускающая ряд ошибок	Хорошо владеет навыками выбирать данные для проектирования ТА, допускающая незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками выбирать исходные данные для проектирования ТА
	ПКС-2.2. Выбор нормативно-технических	Знать (З2) методы выбора нормативно-технических и нормативно-методических документов	Не знает методы выбора НТиНМД, определяющих требования	Испытывает затруднения при выборе НТиНМД, допуская грубые ошибки	Воспроизводит неполный перечень выбора НТиНМД, определяющих требо-	Воспроизводит достоверно выбор НТиНМД, определяющих требования для

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	и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции	(НТиНМД), определяющих требования для проектирования ТА	для проектирования ТА		вания для проектирования ТА, допуская незначительные ошибки	проектирования ТА
		Уметь (У2) выбирать НТиНМД, определяющих требования для проектирования ТА	Не способен выбирать НТиНМД	Способен частично выбирать НТиНМД, испытывая при этом затруднения	Способен выбирать НТиНМД, допуская при этом незначительные ошибки	Способен выполнять достоверный выбор НТиНМД
		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	Знать (З3) проектирование и расчет ТА системы теплогазоснабжения 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 рас-	Демонстрирует отсутствие навыков	Владеет навыками проектирования и расче-	Хорошо владеет навыками проектирования и	В совершенстве владеет навыками проектиро-

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	теплогазоснабжения и вентиляции	чета параметров ТА	проектировать и рассчитывать параметры ТА	та параметров ТА, допуская ряд ошибок	расчета параметров ТА с незначительными ошибками	вания и расчета параметров ТА
	ПКС-2.4. Подготовка и оформление проектной и рабочей документации систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать (34) 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 содержательной 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 затруднения	Умеет быть готовым к подготовке ПиРД по ТА в системе ТГВ, испытывая при этом затруднения	Умеет самостоятельно применять методику подготовки ПиРД по ТА в системе ТГВ
		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	Знать (35) систему выбора варианта типа ТА системы ТГВ на основе сравнения различных вариан-	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	

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
	вентиляции на основе сравнения различных вариантов решений	тов расчетов (СРВР)				
		Уметь (У1) 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 выбирать тип 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	ПКС-3.2. Выбор варианта компоновки системы теплогазоснабжения и вентиляции различным оборудованием	Знать (З6) 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
		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 грамотно умеет выбирать вариант компоновки систем ТА ТГВ РО
		Владеть (В6) навыками выбора компоновки ТА системы ТГВ различным оборудованием (РО)	Не владеет навыками выбора компоновки ТА системы ТГВ РО	Владеет навыками выбора компоновки ТА системы ТГВ РО, допуская ряд ошибок	Владеет навыками выбора компоновки ТА ТГВ РО при незначительных ошибках	В совершенстве владеет навыками выбора компоновки ТА системы 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	ПКС-3.3. Подготовка и оформление технического обоснования систем теплогасоснабжения и вентиляции	Знать (З7) подготовку и оформления технического обоснования (ТО) ТА систем ТГВ	Не знает оформления 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 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.	25	60	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, Ставропольский Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-2227-8397-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/92689.html	ЭР*	60	100	+
3	Кирсанов, Ю.А. Теплообменные аппараты ТЭС // под общ. ред. чл.-корр. РАН Ю.Г. Назмеева и проф. В.Н. Шлянникова - Москва : МЭИ, 2016. - ISBN 978-5-383-00981-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009819.html	ЭР*	60	100	+

ЭР* - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС.

Зав. кафедрой ТГВ

К. В. Афонин

2019 г.

Директор БИК

Д.Х. Каюкова « _____ »

2019 г.

Согласовано

М.Н. Вейнбергер

М.Н. Вейнбергер

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Теплообменные аппараты**

Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Теплогасоснабжение 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 литературы, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Проектирование и исследование теплообменных аппаратов: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 "Строительство" профиль подготовки "Теплогасоснабжение и вентиляция" (бакалавриат) и по программе 08.04.01 "Строительство" профиль подготовки "Системы теплогасоснабжения и вентиляции, энергоаудит" (магистратура) / М. Н. Чекардовский [и др.]; Тюменский государственный архитектурно-строительный университет. - Тюмень : ТюмГАСУ, 2015. - 124 с. – Текст : непосредственный.	25	49	50	-
2	Кирсанов, Ю.А. Теплообменные аппараты ТЭС / под общ. ред. чл.-корр. РАН Ю.Г. Назмеева и проф. В.Н. Шлянникова - Москва: МЭИ, 2016. - ISBN 978-5-383-00981-9 - Текст: электрон. // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009819.html	ЭР*	49	100	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru>.

Зав. кафедрой ТГВ

«31» августа 2021 г.

 К.В. Афонин



Директор БИК

« 31 » 2021 г.

_____ Д.Х. Каюкова

Волгазова Библиотека Механико-строительного факультета М.Н. Волгазова

Лист дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
Теплообменные аппараты
направление: 08.03.01 Строительство
направленность (профиль): Теплогазоснабжение и вентиляция
на 2021/ 2022 учебный год

В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующее дополнение:
(изменение):

1. Пункт «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» (подпункт Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой) актуализирован.

В другой части рабочая программа дисциплины актуальна для 2021/2022 учебного года.

Дополнения и изменения внес:
д.т.н., доцент, _____



М.Н. Чекардовский

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Теплогазоснабжения и вентиляции».

Протокол от «31» августа 2021г. №1

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой ТГВ
«31» 08 2021 г.



К.В. Афонин