

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 07.03.2025 12:27:41  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор строительного института  
А.В. Набоков  
« 23 » 09 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**


дисциплина: Современные проблемы проектирования систем ТГВ  
научная специальность: 2.1.3 Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 29.08.2022 г. и требованиями программы аспирантуры 2.1.3 Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры Инженерных систем и сооружений  
Протокол № 2 от «22» 09 2022 г.

Заведующий кафедрой ИСиС  О.В. Сидоренко

СОГЛАСОВАНО:

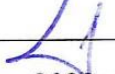
Заведующий выпускающей кафедрой ИСиС  О.В. Сидоренко  
«22» 09 2022 г.

Рабочую программу разработал:

Т.С. Жилина, доцент, к.т.н., доцент



СОГЛАСОВАНО:

Начальник УНИиР  Д.В. Пяльченков  
«22» 09 2022 г.

Начальник ОПНиНПК  Е.Г. Ишкина  
«22» 09 2022 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель дисциплины:

Формирование и углубление уровня освоения компетенций в области конструирования новых и реконструкции существующих систем теплогасоснабжения и вентиляции, обеспечивающих надлежащий температурно-влажностный, воздушный и тепловой режимы в помещениях зданий и сооружений.

### Задачи дисциплины:

- дать обучающемуся представление о постановке инженерных и технических задач, их формализации, выборе энергосберегающей модели тепло- и газоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха;
- приобретение знаний по проектированию современных энергосберегающих систем теплогасоснабжения и вентиляции;
- расчёт конструкций и режимов тепловых и газовых сетей и теплогенерирующего оборудования;
- овладение навыками энергосберегающего регулирования, наладки и эксплуатации систем теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- развитие логического мышления и творческого подхода к решению профессиональных задач.

## 2. Место дисциплины в структуре программы аспирантуры

Дисциплина «Современные проблемы проектирования систем ТГВ» относится к дисциплинам вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции;
- Способность создавать и развивать инновационные методы расчета и рационального проектирования систем газоснабжения, теплоснабжения и вентиляции;
- Способность разрабатывать модели явлений и объектов, относящихся к системам газоснабжения, теплоснабжения и вентиляции с учетом энергосберегающих мероприятий.

## 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.		Самостоятельная работа, час.	Форма промежу- точной аттестации
	Лекции	Практические занятия		
2/3	24	24	96	зачет

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины.

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.		СРО, час.	Всего, час.	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	лекции	практические занятия			
1	1	Современное оборудование систем ТГВ	6	6	20	32	Перечень вопросов для опроса
2	2	Проектирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха	6	6	20	32	Перечень вопросов для опроса
3	3	Проектирование систем газоснабжения и котельных установок	6	6	20	32	Перечень вопросов для опроса
4	4	Проектирование систем теплоснабжения и регулирование тепловой нагрузки	6	6	20	32	Перечень вопросов для опроса
	Зачет		-	-	16	16	
Итого:			24	24	96	144	

### 5.2. Содержание дисциплины.

#### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины.

Раздел 1. «Современное оборудование систем ТГВ». Проблемы проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции. Теоретические основы. Автоматические регуляторы расхода и перепада давления. Эффективность и экономическая целесообразность систем утилизации тепла. Современные тенденции развития систем теплогазоснабжения и вентиляции.

Раздел 2. «Проектирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха». Приточно-вытяжные установки с утилизацией тепла. Современные схемы воздушно-тепловых завес. Проектирование систем кондиционирования воздуха. Эксплуатация и сервис систем вентиляции. Эксплуатация и сервис систем кондиционирования воздуха.

Раздел 3. «Проектирование систем газоснабжение и котельных установок». Современная нормативно-техническая документация в области газоснабжения и газопотребления. Общие принципы построения и расчета современных энергосберегающих тепловых схем паровых и водогрейных котельных установок. Автоматизации и диспетчеризация контроля энергосберегающих процессов генерирования тепловой энергии. Расчёт технико-экономических показателей теплогенерирующих установок, определение срока окупаемости энергосберегающих мероприятий. Котельные установки. Требования безопасности. Модульные котельные.

Раздел 4. «Проектирование систем теплоснабжения и регулирование тепловой нагрузки». Классификация и обоснование систем теплоснабжения. Типы, схемы, расчетные параметры систем теплоснабжения. Методы и способы регулирования отпуска теплоты. Теплоснабжение от альтернативных источников. Переменные гидравлические режимы. Регулирование и наладка систем теплоснабжения. Регулирование однородных тепловых нагрузок. Регулирование разнородных тепловых нагрузок по отопительному графику. Регулирование разнородных тепловых нагрузок по скорректированному графику. Гидравлическая устойчивость. Гидравлический удар в тепловых сетях.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

##### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
1	1	6	Проблемы проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции. Теоретические основы. Теплоустойчивость помещения, показатели теплоусвоения и теплопоглощения. Конструктивные особенности различных систем теплогасоснабжения и вентиляции и их технико-экономические показатели. Современные тенденции развития систем теплогасоснабжения и вентиляции. Показатели надежности систем ТГВ.
2	2	6	Приточно-вытяжные установки с утилизацией тепла. Современные схемы воздушно-тепловых завес. Динамика изменения концентраций вредных выделений в помещении. Воздушно-тепловой баланс в помещении. Особенности вентиляции зданий различного назначения. Проектирование систем кондиционирования воздуха. Перерасход энергии, недостаточное внимание к системе фильтрации и увлажнения воздуха.
3	3	6	Общие принципы построения и расчета современных энергосберегающих тепловых схем паровых и водогрейных котельных установок. Автоматизации и диспетчеризация контроля энергосберегающих процессов генерирования тепловой энергии. Расчёт технико-экономических показателей теплогенерирующих установок, определение срока окупаемости энергосберегающих мероприятий.
4	4	6	Классификация и обоснование систем теплоснабжения. Типы, схемы, расчетные параметры систем теплоснабжения. Методы и способы регулирования отпуска теплоты. Теплоснабжение от альтернативных источников. Переменные гидравлические режимы. Регулирование и наладка систем теплоснабжения.
Итого:		24	

## Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема занятия
1	1	6	Основные теплотехнические характеристики здания. Методика расчета теплозащитных свойств наружных ограждений. Автоматические регуляторы расхода и перепада давления. Эффективность и экономическая целесообразность систем утилизации тепла. Оптимизации отпуска теплоты от ТЭЦ потребителям.
2	2	6	Расчеты процессов тепловлажностной обработки воздуха. Расчет воздухообмена в помещениях различного назначения. Аэродинамический расчет вентиляционных сетей. Подбор оборудования. Испытание и наладка систем вентиляции. Эксплуатация и сервис систем вентиляции. Эксплуатация и сервис систем кондиционирования воздуха.
3	3	6	Современная нормативно-техническая документация в области газоснабжения и газопотребления. Современные технологии транспорта и хранения природного газа. Регазификационные установки. Расчёт трубопроводов на прочность. Расчет характеристик теплового насоса
4	4	6	Регулирование однородных тепловых нагрузок. Регулирование разнородных тепловых нагрузок по отопительному графику. Регулирование разнородных тепловых нагрузок по скорректированному графику. Гидравлическая устойчивость. Гидравлический удар в тепловых сетях.
Итого:		24	

## Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРО
1	1	20	Современное оборудование систем теплогазоснабжения и вентиляции	Устный опрос
2	2	20	Проектирование систем вентиляции и кондиционирования воздуха	Устный опрос
3	3	20	Проектирование систем газоснабжения и котельных установок	Устный опрос

4	4	20	Проектирование систем теплоснабжения и регулирование тепловой нагрузки	Устный опрос
5	1-4	16	-	Подготовка к зачету
Итого:		96		

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

- Информационные технологии: используются электронные образовательные ресурсы (документы в электронном виде, размещенные в локальной сети ТИУ) при подготовке к лекциям и лабораторным занятиям.
- Проблемное обучение - стимулирование к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
- Индивидуальное обучение - выстраивание собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.
- Мультимедийные презентации с целью наглядного изучения и зрительного восприятия понятий, классификаций, задач и функций данной дисциплины.
- Групповое обсуждение области применения информационных и коммуникационных технологий и контексте специфических задач, решаемых преподавателем и обучающимся. Групповое обсуждение происходит посредством устных ответов на практических занятиях. Дает наиболее всесторонний и объемный характер изучения данной дисциплины, а также обмен мнениями и информацией между студентами.

## **6. Перечень вопросов для подготовки к зачёту**

1. Нормативные требования к проектированию системам ТГВ.
2. Тепловая защита зданий.
3. Организация воздухообмена в здании.
4. Особенности устройства воздухозаборных шахт.
5. Требования по выбору современного оборудования систем отопления и вентиляции.
6. Требования по выбору современного оборудования систем тепло- и газоснабжения.
7. Подбор современного оборудования систем кондиционирования воздуха.
8. Использование теплых чердаков для систем вентиляции.
9. Размещение систем теплогазоснабжения и вентиляции на технических этажах.
10. Разбивка инженерных систем по зонам в зданиях повышенной этажности.
11. Планировочное решение зданий с учетом расположения камер кондиционеров.
12. Совместная работа систем вентиляции и кондиционирования в высотном здании.
13. Энергосберегающие мероприятия в системах теплогазоснабжения и вентиляции.
14. Технический контроль качества текущего, планово-предупредительного и капитального ремонта систем ТГВ
15. Подбор оборудования котельной.
16. Положения по технике безопасности при эксплуатации систем ТГВ
17. Хранение и ведение производственной документации систем ТГВ

18. Технический контроль качества текущего, планово-предупредительного и капитального ремонта систем ТГВ.
19. Проектирование систем теплоснабжения.
20. Современные схемы систем теплоснабжения.

## 7. Оценка результатов освоения дисциплины

Критерии оценивания степени полноты и качества освоения в соответствии с планируемыми результатами обучения:

«**Зачтено**» выставляется обучающемуся, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающего его. Обучающийся не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы. Соответствующие знание, умения и владение сформированы в целом полностью, но могут содержать отдельные пробелы.

«**Не зачтено**» выставляется обучающемуся, который не усвоил значительной части материала, допускает существенные ошибки. Обучающийся показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), фрагментарное применение навыка (или его отсутствие).

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень рекомендуемой литературы (Приложение 1).

8.2. 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»;
- ЭБС «Консультант студент».

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

- Microsoft Office Professional Plus;
- Windows.

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 9.1

№ 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, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть
---	---	--

## **10. Методические указания по организации СРО**

### 10.1. 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.

### 10.2. 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 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: **Современные проблемы проектирования систем ТГВ**

научная специальность: **2.1.3 Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент аспирантов, использующих указанную литературу	Обеспеченность аспирантов литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	Вентиляция: учебник / Тертичник Е. И. Издание второе, стереотипное. - Москва: АСВ, 2020. - 608 с. - ISBN 978-5-4323-0065-2. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300652.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300652.html</a>	ЭР*	2	100	+
2.	Теплогасоснабжение с основами теплотехники: учебное пособие / М. В. Асташина. — Уфа: УГНТУ, 2017. — 170 с. — ISBN 978-5-7831-1552-3. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/166899">https://e.lanbook.com/book/166899</a>	ЭР*	2	100	+
3.	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства: учебник для вузов / В. М. Свистунов, Н. К. Пушняков. — 2-е изд. — Санкт-Петербург: Политехника, 2020. — 429 с. — ISBN 978-5-7325-1088-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/94832.html">https://www.iprbookshop.ru/94832.html</a>	ЭР*	2	100	+
4.	Теплоснабжение / В. М. Копко - Москва: Издательство АСВ, 2017. - 340 с. - ISBN 978-5-93093-890-6. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938906.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938906.html</a>	ЭР*	2	100	+

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