

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.04.02

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Отопление 2

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
08.03.01 Строительство

направленность (профиль)
Теплогазоснабжение и вентиляция

Форма обучения:

очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7	Итого
Форма контроля	Зачёт	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные		
Практические	32	32
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	1,5	1,5
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	49,75	49,75
Самостоятельная работа	94,25	94,25
Контроль		
Итого	144	144

Рабочую программу составил:

доцент ЦИО, канд. техн. наук, Чиркова Е.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и
учебного плана направления подготовки

08.03.01 Строительство

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» августа 2026
г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра

Центр инженерного оборудования

(протокол заседания №1 от «10» сентября 2021 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – подготовка бакалавра умеющего рассчитывать, проектировать, монтировать и наладивать системы воздушного, парового и электрического отопления, умеющего эффективно применять отопительное оборудование для создания и поддержания внутреннего микроклимата в зданиях и сооружениях при обеспечении функциональных назначений и технологических процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика», «Насосы, вентиляторы, компрессоры», «Тепловая защита зданий», «Техническая термодинамика и теплообмен», «Отопление 1».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Энергетическая оценка объектов теплогазоснабжения и вентиляции», «Автоматизация и управление процессами теплогазоснабжения и вентиляции», «Производственная практика (преддипломная практика)», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК-1.1. Выбор исходных данных для проектирования системы отопления	Знать: действующие нормативные документы в области нормирования параметров внутреннего микроклимата в помещениях различного назначения.
		Уметь: определять исходные данные для проектирования систем отопления, осуществлять анализ соответствия исходных данных и данных заданий на проектирование установленным требованиям к видам и объемам данных, необходимых для проектирования систем отопления.
		Владеть: навыками использования нормативных документов для выбора исходных данных для расчета систем отопления.
	ПК-1.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования для проектирования системы (сооружения)	Знать: нормативно-техническую и нормативно-методическую документацию по проектированию систем отопления, требования к основным положениям проектирования систем отопления и

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции	<div data-bbox="975 376 1495 448">размещению оборудования систем отопления.</div> <div data-bbox="975 448 1495 667"> Уметь: пользоваться нормативной и методической литературой при выборе и обосновании параметров внутреннего воздуха, и принципиальных решений по системам отопления. </div> <div data-bbox="975 667 1495 853"> Владеть: навыком принятия принципиальных решений по системам отопления в соответствии с требованиями нормативных документов. </div>
	ПК-1.3. Выбор аналогов и типовых технических (технологических) решений отдельных элементов и узлов системы (сооружения) теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции и их адаптация в соответствии с техническим заданием	<div data-bbox="975 857 1495 1003"> Знать: основные требования к проектным решениям, а также типовые компоновочные решения систем отопления. </div> <div data-bbox="975 1003 1495 1261"> Уметь: осуществлять и обосновывать выбор типовых проектных решений элементов и узлов систем отопления в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными требованиями. </div> <div data-bbox="975 1261 1495 1406"> Владеть: навыками компоновки систем отопления из отдельных узлов и элементов в соответствии с техническим заданием. </div>
	ПК-1.4. Выбор компоновочного решения системы отопления	<div data-bbox="975 1411 1495 1592"> Знать: типовые схемные решения систем отопления, особенности выбора и проектирования систем отопления для зданий различного функционального назначения. </div> <div data-bbox="975 1592 1495 1888"> Уметь: обосновывать и принимать схемные и конструктивные технологические решения по отоплению зданий и сооружений различного назначения с увязкой с особенностями строительных решений и осуществляющихся в них технологий. </div> <div data-bbox="975 1888 1495 2031"> Владеть: навыками проектирования систем отопления в зданиях различного функционального назначения. </div>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ПК-1.5. Выбор оборудования и арматуры для систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения	Знать: номенклатуру современного оборудования и арматуры, применяемых в системах отопления. Уметь: работать с каталогами, справочниками, электронными базами данных по подбору оборудования и арматуры Владеть: навыками подбора оборудования и арматуры для систем отопления.
	ПК-1.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы отопления	Знать: действующие правила оформления проектной документации по разделу «Отопление и вентиляция». Уметь: оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию Владеть: навыками разработки и оформления проектной и рабочей документации в соответствии с требованиями технического задания на проектирование и действующими нормативными документами
	ПК-1.7. Подготовка информации для составления технического задания по смежным разделам проекта систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения	Знать: содержание задания по смежным разделам проекта систем отопления. Уметь: составлять задание по смежным разделам проекта систем отопления. Владеть: навыками составления задания по смежным разделам проекта систем отопления.
	ПК-1.8. Оценка коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: методы оценки коррупционных рисков в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции. Уметь: оценивать коррупционные риски в производственной деятельности в сфере теплогазоснабжения и вентиляции. Владеть: навыками оценки коррупционных рисков в производственной деятельности в

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		сфере теплогазоснабжения и вентиляции.
	ПК-1.9. Представление и защита результатов проектирования системы теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции	Знать: требования к оформлению проектной документации.
		Уметь: обосновывать выбор принятых проектных решений систем отопления.
		Владеть: навыками представления и защиты результатов проектирования систем отопления.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1. Системы воздушного отопления	Лек	Классификация систем воздушного отопления. Тепловая мощность систем воздушного отопления.	7	2	—	—	
	Лек	Местные системы воздушного отопления. Центральные системы воздушного отопления.	7	2	—	—	
	Лек	Рециркуляционные воздухонагреватели.	7	2	—	—	
	Лек	Воздушно-тепловые завесы.	7	2	—	—	
	Пр	Тепловая мощность систем воздушного отопления.	7	2	—	—	Проверка курсового проекта
	Пр	Подбор воздушно-отопительных агрегатов.	7	2	—	—	Проверка курсового проекта
	Пр	Теплоаэродинамический расчет высокого конвектора	7	4	—	—	Проверка курсового проекта
	Пр	Тепловой расчет воздухопроводов центральной системы воздушного отопления	7	2	—	—	Проверка курсового проекта
	Пр	Поверочный аэродинамический расчет воздухопроводов центральной системы воздушного отопления	7	2	—	—	Проверка курсового проекта
	Пр	Расчёт и подбор воздушно-тепловой завесы смесительного типа	7	2	—	—	Проверка курсового проекта
	Пр	Расчёт и подбор воздушно-тепловой завесы шиберующего типа	7	2	—	—	Проверка курсового проекта
Раздел 2. Системы парового	Лек	Классификация систем парового отопления. Системы парового отопления высокого давления.	7	2	—	—	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
отопления	Лек	Системы парового отопления низкого давления. Гидравлический расчет систем парового отопления.	7	2	–	–	
	Пр	Гидравлический расчет систем парового отопления низкого давления.	7	4	–	–	Проверка курсового проекта
	Пр	Гидравлический расчет систем парового отопления высокого давления.	7	4	–	–	Проверка курсового проекта
Раздел 3. Системы панельно-лучистого отопления	Лек	Классификация систем панельно-лучистого отопления. Расчет теплопередачи отопительных панелей.	7	2	–	–	
	Пр	Расчет теплопередачи отопительных панелей	7	4	–	–	Проверка курсового проекта
Раздел 4. Системы электрического отопления	Лек	Классификация систем электрического отопления. Электрические отопительные приборы с прямым преобразованием электрической энергии в тепловую. Тепловые насосы.	7	2	–	–	
	Пр	Расчёт и подбор теплового насоса	7	4	–	–	Проверка курсового проекта
	КП	Курсовой проект	7	1,5	–	–	Защита курсового проекта
	СР	Выполнение курсового проекта	7	94,25	–		
	ПА	Промежуточная аттестация	7	0,25	–	–	Зачёт
Итого:				144			

5. Образовательные технологии

Лекции проводятся в традиционной форме, в форме диалога, с использованием визуализации (плакаты, слайды, видеофильмы). Выделяются проблемные вопросы.

При проведении практических занятий используется демонстрационный метод, дискуссии, диспуты. Решаются задачи по темам дисциплины.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям, самостоятельная работа при выполнении заданий и с рекомендуемой литературой.

Прежде чем приступить к содержательному изучению учебного курса студент должен внимательно ознакомиться с требованиями Программы учебного курса. В лекциях находят освещение сложные вопросы Государственного образовательного стандарта, которые вызывают затруднения у студентов. Проработка лекционного курса является одной из важных активных форм самостоятельной работы. Используя лекционный материал, доступный учебник или учебное пособие, дополнительную литературу, студент готовится к практическим занятиям.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	ПК-1	Курсовой проект

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Курсовой проект

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

С примером курсового проекта можно ознакомиться в методическом кабинете центра инженерного оборудования.

Темы курсового проекта

№ п/п	Темы
1	Отопление пятиэтажного жилого дома в г. ... (назначается преподавателем)

Краткое описание и регламент выполнения

Студент получает задание на выполнение курсового проекта. Расчеты в курсовом проекте выполняются согласно методическим указаниям. Оценка курсового проекта выставляется в результате его защиты.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если расчетно-пояснительная записка выполнена в полном объеме; приведенные расчеты выполнены с достаточной точностью; оформление соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению текстовых документов согласно действующим нормативным документам (ГОСТ); графическая часть проекта выполнена в полном объеме; оформление соответствует требованиям к оформлению графического материала; при защите студент грамотно обосновывает принятые в проекте технические решения;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если расчетно-пояснительная записка выполнена в полном объеме; приведенные расчеты выполнены с достаточной точностью; оформление соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению текстовых документов согласно действующим нормативным документам (ГОСТ); графическая часть проекта выполнена в полном объеме; оформление соответствует требованиям к оформлению графического материала; при защите студент не может четко обосновать принятые в проекте технические решения.
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если расчетно-пояснительная записка выполнена в полном объеме; приведенные расчеты выполнены с небольшими неточностями; оформление не в полной мере соответствует требованиям, предъявляемым к оформлению текстовых документов согласно действующего ГОСТ; графическая часть проекта выполнена в полном объеме; оформление имеет некоторое несоответствие требованиям к оформлению графического материала; при защите студент плохо ориентируется в вопросах проектирования систем отопления.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если расчетно-пояснительная записка и графическая часть проекта выполнены не в полном объеме со значительными ошибками и несоблюдением требований к их оформлению согласно действующим

нормативным документам (ГОСТ); при защите студент не владеет основами проектирования систем отопления.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 7

№ п/п	Вопросы
1	Системы воздушного отопления. Область применения. Преимущества и недостатки.
2	Классификация систем воздушного отопления.
3	Температура воздуха в системах воздушного отопления.
4	Определение расхода воздуха, подаваемого в помещение при воздушном топлении.
5	Тепловая мощность систем воздушного отопления.
6	Местное воздушное отопление. Схемы систем. Область применения.
7	Агрегат воздушного отопления (АВО). Назначение, конструкция.
8	Отопительно-вентиляционный агрегат (ОВА). Назначение, конструкция.
9	Способы подачи подогретого воздуха в помещение отопительными агрегатами.
10	Расчет и подбор воздушно-отопительных агрегатов.
11	Рециркуляционные воздухонагреватели. Назначение, конструкция, преимущества и недостатки.
12	Основные схемы присоединения высокого конвектора к теплопроводам.
13	Теплоаэродинамический расчет высокого конвектора.
14	Воздушно-тепловые завесы смесительного типа. Назначение, конструкция и расчет.
15	Воздушно-тепловые завесы шиберующего типа. Назначение, конструкция и расчет.
16	Центральное воздушное отопление. Схемы систем. Область применения.
17	Особенности расчета воздухопроводов систем центрального воздушного отопления.
18	Системы парового отопления. Область применения. Преимущества и недостатки.
19	Классификация систем парового отопления.
20	Замкнутые открытые системы парового отопления с верхней и нижней разводкой, схемы, принцип работы.
21	Разомкнутая открытая система парового отопления со средней разводкой, схема, принцип работы.
22	Разомкнутая закрытая система парового отопления с верхней разводкой, схема, принцип работы.
23	Водяной пар. Насыщенный и перегретый водяной пар. Энтальпия водяного пара. Удельная теплота парообразования.
24	Устройство системы парового отопления.
25	Распределение пара, конденсата и воздуха в отопительном приборе.
26	Выбор начального давления пара в системе парового отопления.
27	Гидравлический расчет паропроводов систем парового отопления низкого давления.
28	Гидравлический расчет паропроводов систем парового отопления высокого давления.
29	Гидравлический расчет конденсатопроводов.

30	Панельно-лучистое отопление. Область применения. Преимущества и недостатки.
31	Классификация систем панельно-лучистого отопления.
32	Температурная обстановка в помещении при панельно-лучистом отоплении. Радиационная температура.
33	Конструкция отопительных панелей.
34	Температура поверхности отопительных панелей.
35	Расчет теплопередачи отопительных панелей.
36	Электрическое отопление. Область применения. Преимущества и недостатки.
37	Классификация систем электрического отопления.
38	Электрические отопительные приборы с прямым преобразованием электрической энергии в тепловую.
39	Электрическое отопление с помощью теплового насоса. Схема парокомпрессионного теплового насоса. Принцип работы. Показатель эффективности.
40	Комбинированное отопление с использованием электрической энергии.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	Зачёт устно	«зачтено»	Студент четко и грамотно изложил материал, продемонстрировал владение терминологией.
		«не зачтено»	Студент изложил материал с грубыми ошибками, продемонстрировал отсутствие владения терминологией.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Махов Л. М.	Отопление	учебник	2019	ЭБС «Консультант студента»
2	Бодров М. В.	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Правила оформления курсовых и выпускных квалификационных работ	учебное пособие	2020	ЭБС «IPRbooks»
3	Варфоломеев Ю. М.	Отопление и тепловые сети	учебник	2022	ЭБС «Znanium»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Варфоломеев Ю. М.	Санитарно-техническое оборудование зданий	учебник	2022	ЭБС «Znanium»
2	Шумилов Р. Н.	Проектирование систем вентиляции и отопления	учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»
3	Муканов Р. В.	Отопление	учебное пособие	2019	ЭБС «IPRbooks»
4	Свистунов В. М.	Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства	учебник	2020	ЭБС «IPRbooks»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

– Национальное объединение строителей [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <http://nostroy.ru>.

– Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс] : информационный портал по стандартизации. – Режим доступа: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>.

– Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс] : действующие технические регламенты. – Режим доступа: <http://www.gost.ru>.

– Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

– Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – N etherlands : Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно
3	Консультант +	Договор №1522 от 25.12.2015 бессрочный

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (С-601).	Столы ученические двухместные (моноблок), стол преподавательский, доска аудиторная, кресло преподавателя, тумбочка для проектора; проектор, ноутбук, экран для проектора, жалюзи
2	Лаборатория "Отопление". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового	Столы ученические двухместные, столы лабораторные, столы преподавательские, стулья, шкаф, шкафы книжные, доска аудиторная,

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	<p>проектирования (выполнения курсовых работ).</p> <p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-610)</p>	макет