

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

Б1.В.10
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теплогазоснабжение и вентиляция

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
08.03.01 «Строительство»

направленность (профиль)/специализация
Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения: очно-заочная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические	6	6
Руководство: ККР	1	1
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	11,25	11,25
Самостоятельная работа	96,75	96,75
Контроль		
Итого	108	108

Рабочую программу составил(и):

Ст.преподаватель ЦИО Одокиенко 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 (специальности)

08.03.01 «Строительство»

Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» августа 2027 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий Центра архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

О.В.Зимовец

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

На заседании Центра инженерного оборудования

(протокол заседания №1 от «10» сентября 2022 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков в области проектирования, строительства и эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции в условиях экономии энергетических ресурсов и охраны окружающей среды.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Физика», «Основы строительной климатологии, теплотехники, акустики и светотехники», «Механика жидкости и газа», «Основы архитектуры и строительных конструкций».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Основы организации и управления в строительстве», «Реконструкция и модернизация зданий и сооружений», «Технология возведения зданий».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-6. Способен осуществлять и организовывать обследование, испытание и реконструкцию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения, обеспечивать их надежность, безопасность и эффективность	ПК-6.1 Выбор исходной информации и нормативно-технической документации для проведения обследований, испытаний и реконструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения и их конструкций	Знать: нормативную базу в области в области нормирования параметров микроклимата и проектирования тепловой защиты здания.
		Уметь: определять исходные данные для проектирования систем ТГВ, пользоваться нормативно-технической литературой и осуществлять анализ соответствия исходной информации установленным требованиям к тепловой защите при принятии принципиальных решений при проектировании тепловой защиты здания.
	ПК-6.2. Выбор варианта систем теплогазоснабжения и	Владеть: навыками работы с каталогами и справочниками, электронными базами данных и выбора нормативно-технических документов, необходимых для проектирования наружных ограждающих конструкций, систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Знать: типовые компоновочные решения систем отопления и вентиляции.

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	<p>вентиляции на основе сравнения типовых решений отдельных элементов и узлов</p>	<p>Уметь: осуществлять и обосновывать выбор типовых проектных решений элементов и узлов инженерных систем в соответствии с функциональными, технологическими, санитарными требованиями, установленными заданием на проектирование</p>
	<p>ПК-6.3 Проведение энергетического обследования с целью обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности объектов капитального строительства</p>	<p>Владеть: навыками определения оптимальных технических характеристик устройств и осуществлять подбор оборудования систем ТГВ.</p>
		<p>Знать: базовые параметры теплового режима здания, условия надежной, безопасной и долговечной эксплуатации ограждающих конструкций зданий при эффективном расходе тепловой энергии на отопление и вентиляцию.</p>
		<p>Уметь: определять базовые параметры теплового режима здания, выбирать из всей номенклатуры выпускаемых строительных материалов и инженерного оборудования наиболее оптимальные, обеспечивающие снижение экономических и энергетических нагрузок.</p>
	<p>ПК-6.4. Расчет аэродинамических параметров системы вентиляции воздуха</p>	<p>Владеть: методикой определения основных параметров тепловой защиты зданий, принципами энергосбережения при реконструкции и эксплуатации зданий и объектов жилищно-коммунального хозяйства.</p>
		<p>Знать: различные методы аэродинамического расчёта систем вентиляции.</p>
		<p>Уметь: применять существующие методы расчета систем вентиляции и их отдельных элементов.</p>
		<p>Владеть: навыками аэродинамического расчёта систем вентиляции.</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	ПК-6.5 Представление и защита результатов работ по обследованию, испытанию и реконструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать: Требования нормативной литературой при выборе и обосновании проектных решений по проектированию тепловой оболочки здания.
		Уметь: Формулировать обоснования принятых решений, выбор оптимальных методов и средств разработки проектных решений.
		Владеть: Современными информационно-коммуникационные технологиями для представления и защиты результатов работ по обследованию и реконструкции тепловой оболочки здания. Навыками разработки и оформления проектной и рабочей документации в соответствии с действующими нормативными документами.
	ПК-6.6. Подготовка текстовой части проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции	Знать: правила оформления текстовой части проектной и рабочей документации по системам теплогазоснабжения и вентиляции.
		Уметь: оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию.
		Владеть: навыками оформления пояснительной документации по результатам расчетов в соответствии с действующими требованиями.

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)
Модуль 1. Теплогазоснабжение и вентиляция	Лек 1	Теоретические основы теплотехники. Микроклимат помещения и системы его обеспечения.	6	0,5	-	-	
	Пр 1	Определение параметров внутреннего и наружного воздуха и теплотехнических характеристик эксплуатируемых материалов	6	0,5	-	-	
	Лек 2,3	Системы отопления зданий. Устройство, принцип действия и классификация систем отопления. Отопительные приборы систем отопления.	6	1	-	-	
	Пр 2,3	Теплофизический расчет наружных ограждающих конструкций.	6	1	-	-	
	Лек 4	Вентиляция жилых, общественных и промышленных зданий	6	1	-	-	
	Пр 4	Оценка конструкции с точки зрения теплозащиты. Защита от переувлажнения ограждающих конструкций	6	1	-	-	
	Лек 5	Централизованное теплоснабжение.	6	1	-	-	
	Пр 5,6	Расчет теплопотерь помещениями	6	1	-	-	
	Лек 6	Газоснабжение зданий и поселений.	6	0,5	-	-	
	Пр 7	Конструирование водяной системы отопления	6	0,5	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр 8	Гидравлический расчет системы отопления	6	0,5	-	-	
	Ср	Подготовка к тестированию №1	6	6	10	-	Тестирование сотрудниками центра
	Пр 9	Тепловой расчет отопительных приборов системы водяного отопления	6	0,5		-	
	Пр 10	Подбор оборудования теплового пункта	6	0,5	-	-	
	Пр 11	Конструирование системы естественной вентиляции жилого дома	6	0,5	-	-	
	Ср	Подготовка к тестированию №2	6	6	10	-	Тестирование сотрудниками центра
	Ср	Разработка проекта отопления и вентиляции жилого дома	6	75,75	80	-	ИДЗ
	Ср	Подготовка к итоговому тестированию (зачету)	6	8	-	-	
	ПА	Промежуточная аттестация	6	0,25	-	-	
	ИА	Итоговое тестирование	6	2	100		
Итого:				108	100		

Схема расчета итогового балла:

Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2 + ББ

5. Образовательные технологии

При реализации различных видов учебной работы (лекции, практические занятия, самостоятельная работа) используются следующие образовательные технологии:

- Технология традиционного обучения (лекции, практические занятия, самостоятельная работа);
- Интерактивные технологии (работа в группах, демонстрационный метод);
- Технология проектного обучения (метод защиты проекта).

6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: подготовка лекционного материала, подготовка к практическим занятиям, подготовка и проверка расчетно-графической работы, раздаточных материалов на практические занятия, подготовка контрольных вопросов, тестов, самостоятельная работа с рекомендуемой литературой.

Основными видами аудиторной работы студентов по данной дисциплине являются лекции и практические занятия.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации по выполнению расчетно-графической работы и указания на самостоятельную работу. Практические занятия служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков, приобретения опыта по проектированию системы отопления жилого дома, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине. Основное внимание при изучении дисциплины необходимо сконцентрировать на прикладном аспекте использования знаний для проектирования системы отопления и вентиляции жилого дома.

Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение дидактических единиц. Преподаватель осуществляет текущий контроль и выставляет рейтинговый балл по каждой контрольной точке модуля.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6	ПК-6	ИДЗ Тестовые задания Вопросы к зачету

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

7.2.1. Индивидуальное домашнее задание

Тема «Отопление и вентиляция жилого дома».

Комплект заданий формируется по вариантам в зависимости от района строительства; конструкции наружных ограждений (наружных стен, чердачных/бесчердачных перекрытий, перекрытий над подвалом), объемно-планировочных решений здания, источника теплоснабжения.

Критерии оценки

80 баллов - расчетно-пояснительная записка и графическая часть выполнены в полном объеме, без существенных недостатков, при защите студент демонстрирует высокий уровень знаний по теме ИДЗ;

60 баллов - расчетно-пояснительная записка и графическая часть выполнены в полном объеме с небольшими недостатками, при защите студент демонстрирует владения основными принципами проектирования систем отопления зданий и может обосновать принятые решения; отвечает не менее, чем на 70% вопросов;

40 баллов - записка и графическая часть выполнены в полном объеме, при выполнении работы допущены незначительные ошибки, при защите студент может обосновать принятые решения, отвечает не менее, чем на 50% вопросов;

20 баллов - записка и графическая часть выполнена в полном объеме с многочисленными, но не принципиальными ошибками, при защите студент отвечает менее, чем на 30% вопросов;

5 баллов - записка и графическая часть выполнены в полном объеме с многочисленными ошибками, при защите студент слабо демонстрирует владение основ расчетов по проектированию систем отопления гражданских зданий;

0 баллов - записка и графическая часть выполнена в неполном объеме с многочисленными принципиальными ошибками, при защите не отвечает на вопросы по теме ИДЗ, не владеет основами проектирования системы отопления здания.

Краткое описание и регламент выполнения

Индивидуальные задания являются обязательной формой отчетности для итоговой аттестации студентов по дисциплине. Состоит из пояснительной записки и графической части, где должны быть представлены планы подвала, типового этажа, чердака (при необходимости) с нанесением на них разводки систем отопления и вентиляции, а также аксонометрические схемы систем расчетной части здания.

Защита студентом работы производится в установленном порядке при личном собеседовании с преподавателем. Студент обязан ответить на любой вопрос преподавателя, касающийся содержания представленной работы. «Положительная» оценка работы студента свидетельствует о наличии у автора необходимых знаний по дисциплине и соответствующим образом отражается на результатах итоговой аттестации студентов. Работа, получившая оценку "неудовлетворительно", перерабатывается в установленные сроки по согласованию с преподавателем, повторно предоставляется для защиты.

7.2.2. Тестирование сотрудниками кафедры

№1 на тему «Микроклимат помещения и системы его обеспечения»

№2 на тему «Отопление и вентиляция зданий и сооружений»

Комплект заданий сформирован из банка тестовых заданий из 50 вопросов по каждой теме тестирования. Тип заданий - задание с выбором одного правильного ответа. Количество заданий, предъявляемых студенту – 10.

Тест проводится письменно на практических занятиях. Время, отведенное на тестирование - 10 мин.

Типовой пример задания

Вариант 1

1. Радиационная температура – это

- температура внутреннего воздуха
- температура на поверхности ограждения
- температура в толще ограждения

- результирующая температура помещения
2. Процесс переноса теплоты при перемещении частиц жидкости — это
- конвекция
 - теплопередача
 - излучение
 - теплопроводность
3. Допустимые изменения температуры тела:
- 0,4-1,1 °C
 - 0,6-2,0 °C
 - 2,5-3,0 °C
 - 0,2-0,5 °C
4. Как называется пространство высотой 2 м над уровнем пола на расстоянии 0,5 м от стен?
- рабочая зона
 - рабочее пространство
 - зона активности
 - зона отдыха
5. Исходя из второго условия комфортности можно определить:
- допустимую температуру остекления
 - максимальную температуру на поверхности отопительного прибора
 - температуру теплоносителя системы отопления
 - температуру в толще ограждения
6. Что из перечисленного не включает в себя понятие система кондиционирования микроклимата:
- система отопления
 - система вентиляции
 - система газоснабжения
 - наружные ограждающие конструкции
7. Минимальная температура в рабочее время в холодный период года в помещениях жилых зданий должна быть не ниже:
- 15 °C
 - 12 °C
 - 18 °C
 - 20 °C
8. За расчетную температуру наружного воздуха в холодный период принимается:
- средняя температура наиболее холодной пятидневки
 - средняя температура наиболее холодных суток
 - средняя температура наиболее холодного месяца
 - абсолютно минимальную температуру холодного периода
9. У каких ограждающих конструкций значение коэффициента теплопередачи будет иметь наибольшую величину?
- Наружные стены
 - Чердачные перекрытия

- Окна и балконные двери
- Перекрытия над подвалами

10. Коэффициент, учитывающий положение ограждения относительно наружного воздуха, при расчете мощности системы отопления для перекрытия над холодными подвалами в Северной климатической зоне, принимают равным

- 1
- 0,9
- 0,75
- По расчету

Критерии оценки

Каждый правильный ответ на вопрос, содержащийся в тесте, оценивается в 1 балл. Правильный ответ на 10 вопросов теста - 10 баллов. Менее 4 – 0 баллов.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 6

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Тепловой режим здания
2	Основные виды теплообмена.
3	Теплопроводность. Основной закон теплопроводности. Определение коэффициента теплопроводности.
4	Конвективный теплообмен в помещении. Суть теплового подобия.
5	Понятие микроклимата. Теплообмен человека и условия комфортности. Нормативные требования к микроклимату
6	Системы инженерного оборудования зданий для создания и обеспечения заданного микроклимата помещений
7	Тепловое излучение. Основные положения.
8	Сложный теплообмен и теплопередача.
9	Теплообмен человека с окружающей средой. Условия комфортности.
10	Распределение температуры в ограждении с точки зрения теплозащиты.
11	Основные тепловые потери через ограждающие конструкции.
12	Добавочные тепловые потери здания.
13	Удельная тепловая характеристика здания.
14	Классификация систем отопления. Теплоносители.
15	Циркуляционное давление в системах водяного отопления.
16	Классификация систем водяного отопления.
17	Виды и конструкции отопительных приборов.
18	Выбор, размещение и установка отопительных приборов.
19	Виды нагревательных приборов и их технико-экономические показатели
20	Тепловой расчет нагревательных приборов.
21	Классификация систем воздушного отопления.
22	Коэффициент теплопередачи отопительного прибора. Факторы, влияющие на его величину.
23	Запорно-регулирующая арматура в системах водяного отопления.
24	Удаление воздуха из систем водяного отопления.
25	Основные положения гидравлического расчета систем водяного отопления.

№ п/п	Вопросы к зачету
26	Воздухообмен в помещении. Выбор расчетного воздухообмена.
27	Принципиальная схема естественной вентиляции жилых зданий.
28	Приточные и вытяжные системы общеобменной вентиляции.
29	Конструктивные элементы систем общеобменной механической вентиляции.
30	Санитарная очистка вентиляционных и технологических выбросов.
31	Тепловые сети. Способы прокладки теплопроводов.
32	Присоединение теплопотребляющих систем к тепловым сетям.
33	Тепловые пункты. Подбор основного оборудования тепловых пунктов.
34	Теплота сгорания топлива, понятие об условном топливе, процессы горения.
35	Общие сведения о котельных установках, типы котлов для теплоснабжения зданий
36	Классификация систем горячего водоснабжения.
37	Газовые распределительные сети. Устройство и оборудование.
38	Газорегуляторные пункты и установки. Устройство и оборудование.
39	Устройство внутренних газопроводов.
40	Кондиционирование воздуха помещения. Центральные и местные кондиционеры.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Итоговый тест по курсу через ЦТ.

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
6	зачет	«зачтено»	Набрано ≥ 55 баллов
		«не зачтено»	Набрано < 55 баллов

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	В.К. Пыжов, Н.Н. Смирнов	Системы кондиционирования, вентиляции и отопления	Учебник	2019	ЭБС Znanium.com
2	Мелькумов В.Н., Чуйкин С.В., Чудинов Д.М., Тульская С.Г., Колосов А.И., Колосова Н.В., Благовестная Е.О.	Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий	Учебное пособие	2017	ЭБС «IPRbooks»
3	Аборнев Д.В., Калининченко М.Ю., Беяев Е.И.	Инженерные системы зданий и сооружений (теплогазоснабжение с основами теплотехники)	Учебное пособие	2019	ЭБС «IPRbooks»

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	Р.Н. Шумилов, Ю.И. Толстова, А.Н. Бояршинова.	Проектирование систем вентиляции и отопления.	Учебное пособие	2014	ЭБС «Издательство «Лань»

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
2	Е. М. Авдолимов , О.Н.Брюханов, В.А. Жила, Л.И.Жуйкова, В.А.Кузнецов, А.Т.Мельник-Аракелян	Теплогазоснабжение и вентиляция	Учебник	2013	3
3	Е.В. Одокиенко	Отопление и вентиляция трехэтажного жилого дома	Электронное учебно-методическое пособие	2017	ЭБС "Репозиторий ТГУ"
4	Е.В. Одокиенко	Теплогазоснабжение и вентиляция	Электронное учебно-методическое пособие	2017	ЭБС "Репозиторий ТГУ"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - <https://www.technormativ.ru/>
- Справочная правовая система «Консультант Плюс» - <http://www.consultant.ru>
- «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – <http://техэксперт.рус/>
- База открытых данных Росинмониторинга – <http://www.fedsfm.ru/opendata>
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – 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	OfficeStandart	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	Лаборатория "Очистка вентиляционных выбросов. Теплогенерирующие установки". 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-604	Шкафы, шкаф книжный, стол, доска аудиторная, Столы ученические, Столы лабораторные, шкафы вытяжной , термостат. Столы преподавательские, стулья, дистиллятор.
2	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.