

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

Б1.В.ДВ.02.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Использование природного газа в системах обеспечения микроклимата

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
08.04.01 Строительство

направленность (профиль)
Современные системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений

Форма обучения: очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	12	12
Лабораторные	8	8
Практические	12	12
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	32,35	32,35
Самостоятельная работа	112	112
Контроль	35,65	35,65
Итого	180	180

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

08.04.01 Строительство

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра

Центра инженерного оборудования

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

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – подготовка магистра, владеющего принципами проектирования, монтажа и эксплуатации современных систем обеспечения микроклимата на основе использования природного газа в зданиях и сооружениях различного функционального назначения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Автономное теплоснабжение зданий и сооружений», «Системы регулирования и контроля тепловых процессов в зданиях и сооружениях».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Перспективы развития систем обеспечения микроклимата», «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 осуществлять работы по контролю и оценке технического состояния систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений	ПК-1.1. Составление исполнительной документации по контролю и оценке технического состояния систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений	Знать: требования к исполнительной документации по контролю и оценке технического состояния систем газопотребления
		Уметь: Составлять исполнительную документации по контролю и оценке технического состояния систем газопотребления
		Владеть: навыками контроля и оценки технического состояния систем газопотребления
	ПК-1.2. Составление нормативно-технических документов по контролю и оценке технического состояния систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений	Знать: требования к оформлению нормативно-технических документов по контролю и оценке технического состояния систем газопотребления
		Уметь: составлять нормативно-технические документы по контролю и оценке технического состояния систем газопотребления
	ПК-1.3. Проведение визуальных, инструментальных обследований технического	Знать: основные параметры и порядок проведения технического диагностирования систем газопотребления

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	состояния систем теплогазоснабжения, вентиляции, контроль их осуществления	Уметь: осуществлять визуальные, инструментальные обследования технического состояния систем газопотребления
		Владеть: навыками работы с приборами для проведения визуальных, инструментальных обследований технического состояния систем газопотребления
	ПК-1.4. Выбор метода, порядка и состава проведения аварийно-восстановительных работ при выявлении технических неисправностей элементов систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знать: методы, порядок и состав аварийно-восстановительных работ при выявлении технических неисправностей элементов систем теплогазоснабжения, вентиляции
		Уметь: определять метод, порядок и состав аварийно-восстановительных работ при выявлении технических неисправностей элементов систем теплогазоснабжения, вентиляции
		Владеть: методами проведения аварийно-восстановительных работ при выявлении технических неисправностей элементов систем теплогазоснабжения, вентиляции
	ПК-1.5. Технический и технологический контроль выполнения работ по эксплуатации и ремонту элементов систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знать: эксплуатационные требования к системам газопотребления
		Уметь: осуществлять контроль качества работ по ремонту и эксплуатации оборудования систем газопотребления
		Владеть: навыками осуществления контроля и диагностики параметров эксплуатационной пригодности систем газопотребления
	ПК-1.6. Контроль выполнения требований охраны труда при выполнении работ по обслуживанию, эксплуатации и ремонту систем теплогазоснабжения, вентиляции	Знать: требования охраны труда при выполнении работ по обслуживанию, эксплуатации и ремонту систем теплогазоснабжения, вентиляции
		Уметь: осуществлять контроль выполнения требований охраны труда при выполнении работ по обслуживанию, эксплуатации и ремонту систем теплогазоснабжения, вентиляции

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: методиками охраны труда при выполнении работ по обслуживанию, эксплуатации и ремонту систем теплогазоснабжения, вентиляции
ПК-3. Способен осуществлять обоснование технологических, технических и конструктивных решений систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений	ПК-3.1. Выбор данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений	Знать: варианты технологических, технических и конструктивных решений систем газопотребления
		Уметь: выбирать данные для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем газопотребления
		Владеть: навыками обоснования принятых технических решений в области проектирования систем газопотребления
	ПК-3.2. Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений	Знать: варианты технологических, технических и конструктивных решений систем газопотребления
		Уметь: выбирать методы и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем газопотребления
		Владеть: навыками различных расчётов систем газопотребления
	ПК-3.3. Выполнение и контроль проведения расчетного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений, документирование результатов расчётного обоснования	Знать: методики контроля расчёта и технико-экономического обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем газопотребления
		Уметь: выбирать метод контроля выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем газопотребления
		Владеть: владеть навыками осуществления контроля выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений систем газопотребления
	ПК-3.4. Выбор варианта технологических, технических и конструктивных решений	Знать: типовые решения по конструированию и подбору оборудования для систем газопотребления

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	систем обеспечения микроклимата зданий и сооружений на основе технико-экономического сравнения вариантов	Уметь: на основе технико-экономического сравнения выбирать вариант технологических, технических и конструктивных решений систем газопотребления
		Владеть: навыками выбора вариантов технологических, технических и конструктивных решений систем газопотребления на основе технико-экономического анализа

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	Газовоздушное лучистое отопление	3	2	—	—	Экзамен. Вопросы к экзамену.
	Лек	Газовое инфракрасное отопление	3	2	—	—	Экзамен. Вопросы к экзамену.
	Лек	Газовые отопительные приборы	3	2	—	—	Экзамен. Вопросы к экзамену.
	Лек	Автономное газоснабжение Автономное энергоснабжение на основе газовых топливных элементов	3	2	—	—	Экзамен. Вопросы к экзамену.
	Лек	Системы кондиционирования воздуха на природном газе	3	2	—	—	Экзамен. Вопросы к экзамену.
	Лек	Отопление и вентиляция сельскохозяйственных зданий на основе газоиспользующего оборудования	3	2	—	—	Экзамен. Вопросы к экзамену.
	Пр	Расчёт газовоздушного лучистого отопления	3	2	—	—	Доклад
	Пр	Расчёт газового инфракрасного отопления	3	2	—	—	Доклад
	Пр	Расчёт газгольдеров	3	2	—	—	Доклад
	Пр	Расчёт газового теплового насоса	3	2	—	—	Доклад
	Пр	Проектирование системы отопления сельскохозяйственных зданий на основе газоиспользующего оборудования	3	2	—	—	Доклад
	Пр	Проектирование системы вентиляции сельскохозяйственных зданий на основе газоиспользующего оборудования	3	2	—	—	Доклад
	Лаб	Определение плотности горючего газа	3	4	—	—	Защита отчёта по лабораторной работе

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лаб	Определение коэффициента полезного действия бытовой газовой плиты	3	4	–	–	Защита отчёта по лабораторной работе
	Ср	Подготовка докладов, оформление отчётов по лабораторным работам	3	112	–	–	Доклад, защита отчёта по лабораторной работе
	ПА	Промежуточная аттестация	3	0,35	–	–	Экзамен
	Контроль	Обобщение и анализ изученного материала.	3	35,65	–		Вопросы к экзамену
Итого:				180			

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.

При проведении лабораторных работ используется бригадный метод по 3-4 студента в бригаде, по каждой лабораторной работе оформляется индивидуальный письменный отчет, каждая работа защищается бригадой или индивидуально.

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
3	ПК-1	Доклад Отчеты по лабораторным работам Вопросы к экзамену № 1-17
3	ПК-3	Доклад Отчеты по лабораторным работам Вопросы к экзамену № 18-35

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

7.2.1. Доклады

Темы докладов

1. Виды газового отопления. Преимущества и недостатки.
2. Газовоздушное лучистое отопление. Примеры применения.
3. Газовое инфракрасное отопление. Примеры применения.
4. Газовые отопительные печи.
5. Отопление газовыми конвекторами как альтернатива водяному отоплению с газовым котлом.
6. Газовые отопительные приборы для отопления индивидуальных жилых домов.
7. Способы отопления помещений промышленных предприятий на основе газоиспользующего оборудования.
8. Газовые теплогенераторы. Примеры применения.
9. Автономное газоснабжение индивидуального жилого дома.

10. Автономное теплоснабжение и электроснабжение установками с топливными элементами.
11. Использование природного газа в центральных системах кондиционирования воздуха.
12. Использование природного газа в мультizonальных системах кондиционирования воздуха.
13. Газовые тепловые насосы. Примеры применения.
14. Использование природного газа в холодильной технике.
15. Газовое отопление птицеводческих помещений.
16. Газовое отопление свиноводческих помещений.
17. Газовое отопление помещений для содержания крупного рогатого скота.

Краткое описание и регламент выполнения

Студент получает тему доклада. Самостоятельно изучает её, готовит презентацию, выступает с докладом на занятии. Отвечает на вопросы.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он в полной мере раскрыл тему доклада, ответил на большинство задаваемых вопросов;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он раскрыл не все аспекты темы доклада, не смог ответить на большинство задаваемых вопросов.

7.2.2. Лабораторные работы

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

С примерами отчетов по лабораторным работам можно ознакомиться в методическом кабинете центра инженерного оборудования.

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа № 1 «Определение плотности горючего газа».

Лабораторная работа № 2 «Определение коэффициента полезного действия бытовой газовой плиты».

Краткое описание и регламент выполнения

Студент выполняет лабораторную работу в составе бригады из 3-4 человек, представляет оформленный отчет по лабораторной работе, устно рассказывает о ее цели, описывает порядок выполнения лабораторной работы и делает вывод по результатам ее выполнения. Далее студенту предлагается ответить на контрольные вопросы по теме данной лабораторной работы.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он лично участвовал в выполнении лабораторной работы, верно оформил отчет, дал ответы более чем на 50% контрольных вопросов по теме лабораторной работы;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не выполнил необходимых условий для получения оценки «зачтено».

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Состав и свойства природного газа.
2	Устройство дворовых и внутридомовых газопроводов.
3	Материалы и арматура газопроводов.
4	Внутридомовое и внутриквартирное газовое оборудование.
5	Организация безопасного использования и содержания внутридомового и внутриквартирного газового оборудования.
6	Сигнализаторы загазованности, типы, принцип действия, установка.
7	Газовые камины. Типы, конструкция, принцип работы, применение.
8	Газовые отопительные печи. Типы, конструкция, принцип работы, применение.
9	Газовые калориферы. Типы, конструкция, принцип работы, применение.
10	Газовые конвекторы. Типы, конструкция, принцип работы, применение.
11	Газовые контактные воздухонагреватели. Типы, конструкция, принцип работы, применение.
12	Газовые теплогенераторы. Типы, конструкция, принцип работы, применение.
13	Поквартирное теплоснабжение жилых зданий с теплогенераторами на газовом топливе.
14	Газовоздушное лучистое отопление. Принцип работы. Преимущества, недостатки, область применения.
15	Принципиальные схемы газовоздушной системы лучистого отопления.
16	Типы газовоздушных излучателей. Конструкция, краткая характеристика, принцип работы, преимущества, недостатки.
17	Расчет газовоздушных систем лучистого отопления.
18	Газовое инфракрасное отопление. Принцип работы. Преимущества, недостатки, область применения.
19	Типы газовых инфракрасных излучателей. Конструкция, краткая характеристика, принцип работы, преимущества, недостатки.
20	Размещение газовых инфракрасных излучателей при отоплении помещений.
21	Расчет систем инфракрасного лучистого отопления.
22	Состав и свойства сжиженных углеводородных газов.
23	Установки сжиженных углеводородных газов у потребителей.
24	Автономное газоснабжение индивидуального жилого дома. Основное оборудование, преимущества, недостатки.
25	Газгольдер, схема, назначение, установка.
26	Топливные элементы для выработки электроэнергии. Схема, принцип действия.
27	Автономное теплоснабжение и электроснабжение установками с топливными элементами.
28	Использование природного газа в мультизональных системах кондиционирования воздуха.
29	Газовые тепловые насосы. Схема, принцип действия.
30	Газовые паровые увлажнители систем кондиционирования воздуха. Схема, принцип работы.
31	Газовые воздухонагреватели центральных кондиционеров. Схема, принцип работы.

32	Абсорбционные холодильные машины, работающие на газообразном топливе. Схема, принцип действия.
33	Газовое отопление птицеводческих помещений. Виды, схемы, принцип работы.
34	Газовое отопление свиноводческих помещений. Виды, схемы, принцип работы.
35	Газовое отопление помещений для содержания крупного рогатого скота. Виды, схемы, принцип работы.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Экзамен устно	«отлично»	студент грамотно отвечает на вопросы экзаменационного билета, показывает владение терминологией, четко обосновывает излагаемые утверждения
		«хорошо»	студент отвечает на вопросы экзаменационного билета с некоторыми ошибками, владеет терминологией, обосновывает излагаемые утверждения
		«удовлетворительно»	студент отвечает на вопросы экзаменационного билета со значительными ошибками, владеет терминологией
		«неудовлетворительно»	студент не может ответить на вопросы экзаменационного билета либо излагает материал с грубыми ошибками, не владеет 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	Колибаба О. Б., Никишов В. Ф., Ометова М. Ю.	Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления	учеб. пособие	2022	ЭБС «Лань»
2	Бабкин В.Ф., Яценко В.Н., Хузин В.Ю., Ай Пи Ар Медиа	Инженерные сети	учебник	2021	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	Ионин А. А.	Газоснабжение	учебник	2012	ЭБС «Лань»
2	Фокин С. В.	Системы газоснабжения: устройство, монтаж и эксплуатация	учеб. пособие	2011	10
3	Пелипенко В. Н.	Газовые горелки инфракрасного излучения	учеб. пособие	2012	92
4	Кудинов А. А.	Горение органического топлива	учеб. пособие	2015	ЭБС «Znanium.com»
5	Жила В. А.	Разработка методики определения оптимальных показателей надежности элементов систем газораспределения	монография	2016	ЭБС «IPRbooks»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

– Проектирование газоснабжения [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <http://proekt-gaz.ru>.

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

– Газовик [Электронный ресурс] : справочник промышленного газового оборудования. – Режим доступа: <http://gazovik-gaz.ru/spravochnik.html>.

– 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

№ 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
2	<p>Лаборатория "Газоснабжение".</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа.</p> <p>Учебная аудитория для курсового 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-611)</p>	<p>Столы ученические двухместные, столы лабораторные, столы преподавательские, стулья, шкаф, шкафы книжные, доска аудиторная, макет</p>