

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

Б1.В.ДВ.03.01
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергетическая оценка объектов теплогазоснабжения и вентиляции
(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 | 8 | Итого |
|--|------------|------------|
| Форма контроля | Зачёт | |
| Вид занятий | | |
| Лекции | 12 | 12 |
| Лабораторные | | |
| Практические | 24 | 24 |
| Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР | | |
| Промежуточная аттестация | 0,25 | 0,25 |
| Контактная работа | 36,25 | 36,25 |
| Самостоятельная работа | 107,75 | 107,75 |
| Контроль | | |
| Итого | 144 | 144 |

Рабочую программу составил:

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

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 будущего бакалавра по направлению «Строительство» профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция», обладающего теоретическими знаниями и практическими навыками по оценке и эффективному использованию энергетических ресурсов в системах теплогазоснабжения и вентиляции с учетом государственной политики в области теплоэнергосбережения, учитывая мировой опыт.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Тепловая защита зданий», «Отопление», «Вентиляция», «Насосы, вентиляторы, компрессоры», «Горячее водоснабжение».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «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-4. Способен проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и вентиляции | ПК-4.1 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решений в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения | Знать: Нормативную базу в области энергосбережения, принципов проектирования энергонерасточительных инженерных систем и оборудования зданий различного назначения |
| | | Уметь: Пользоваться нормативной литературой при выборе и обосновании параметров внутреннего воздуха, разработке мероприятий по энергосбережению и принципиальных решений по инженерным системам здания |
| | | Владеть: Навыком выбора требуемых параметров микроклимата, проектирования тепловой защиты здания с эффективным использованием топливно-энергетических ресурсов и принятия принципиальных решений по инженерным системам здания в соответствии с требованиями нормативных документов |

| Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|
| | ПК-4.2 Оценка соответствия технических (технологических) решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения | Знать: Требования нормативной литературы при выборе и обосновании проектных решений систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха с точки зрения их энергоэффективности. |
| | | Уметь: Соотнести технические (технологические) решения инженерных систем требованиям нормативно-технических документов в области энергосбережения. Формулировать обоснования проектных решений, выбор оптимальных методов и средств разработки технических решений. |
| | | Владеть: Навыками выбора и оценки соответствия принятых технических решений инженерных систем требованиям нормативно-технических документов. |
| | ПК-4.3 Оценка основных технико-экономических показателей систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения | Знать: Основные критерии оценки энергоэффективности систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения, принципы выбора энергосберегающих средств обеспечения микроклимата. Уметь: Определять основные параметры теплозащитной оболочки здания. Проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений при проектировании наружных ограждений зданий различного назначения, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию на проектирование и нормативным документам. |

| Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Планируемые результаты обучения |
|--|---|--|
| | | Владеть: Навыками выбора и оценки соответствия принятых технических решений по тепловой защите здания, а так же систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. |
| | ПК-4.4 Выбор и систематизация информации об обслуживаемом объекте и системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения | Знать: Основные параметры конструктивных элементов здания и инженерных сетей, необходимые для оценки его энергоэффективности. |
| | | Уметь: Проводить сбор и оценку достоверности информации о заданном объекте, систематизировать и обрабатывать ее. |
| | | Владеть: Навыками выбора и систематизации информации об объекте и инженерных системах здания. |
| | ПК-4.5 Выбор методики, инструментов и средств, для выполнения натурных обследований тепловой оболочки здания и систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения | Знать: Методики, инструменты и средства для выполнения натурных обследований тепловой оболочки здания и систем ТГВ. |
| | | Уметь: Проводить натурные замеры и обследования состояния тепловой защиты зданий и инженерных систем. |
| | | Владеть: Методикой проведения обследования тепловой оболочки здания и систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения |

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. Энергетическая оценка объектов теплогазоснабжения и вентиляции | Лек | Актуальность энергосбережения в России и мире. Законодательная и нормативная база по энергосбережению. | 8 | 2 | — | — | Зачёт. Вопросы к зачёту. |
| | Лек | Показатели энергопотребления и энергосбережения. Энергосбережение при производстве и транспортировке тепловой энергии. | 8 | 2 | — | — | Зачёт. Вопросы к зачёту. |
| | Лек | Основы энергосбережения при проектировании и эксплуатации систем отопления, горячего водоснабжения, вентиляции и кондиционировании воздуха. | 8 | 2 | — | — | Зачёт. Вопросы к зачёту. |
| | Лек | Вторичные энергоресурсы в системах теплоснабжения. Конструкции и расчет теплоутилизаторов. | 8 | 2 | — | — | Зачёт. Вопросы к зачёту. |
| | Лек | Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Энергосберегающая политика в развитых странах мира | 8 | 2 | — | — | Зачёт. Вопросы к зачёту. |
| | Лек | Основы энергоаудита. Приборы учета и контроля энергоресурсов. Применение приборов учета и контроля энергоресурсов | 8 | 2 | — | — | Зачёт. Вопросы к зачёту. |
| | Пр | Расчет потребления ТЭР различными потребителями | 8 | 2 | — | — | |
| | Пр | Энергосбережение при производстве и транспортировке тепловой энергии | 8 | 2 | — | — | Доклад |

| Модуль (раздел) | Вид учебной работы | Наименование тем занятий (учебной работы) | Семестр | Объем, ч. | Баллы | Интерактив, ч. | Формы текущего контроля (наименование оценочного средства) |
|-----------------|--------------------|---|---------|------------|-------|----------------|--|
| | Пр | Анализ эффективности систем децентрализованного теплоснабжения | 8 | 2 | - | - | |
| | Пр | Определение энергоэффективности способа обработки воздуха в помещении | 8 | 4 | — | — | Доклад |
| | Пр | Расчет теплоутилизаторов | 8 | 4 | — | — | Доклад |
| | Пр | Расчет солнечного коллектора и теплового насоса | 8 | 4 | — | — | Доклад |
| | Пр | Применение приборов учета и контроля энергоресурсов | 8 | 2 | | | Доклад |
| | Пр | Энергетическая оценка мероприятий при теплосбережении на объектах ЖКХ | 8 | 2 | | | Доклад |
| | Пр | Обобщение и анализ изученного материала | 8 | 2 | | | |
| | Ср | Подготовка доклада | 8 | 40 | — | | Доклад |
| | Ср | Энергетический паспорт здания | 8 | 67,75 | | | ИДЗ |
| | ПА | Промежуточная аттестация | 8 | 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, выполнение ИДЗ, 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. Самостоятельная работа студентов предполагает анализ дополнительной литературы с целью более глубокого освоения изучаемой темы и проведения расчетно-аналитической работы по выполнению ИДЗ. Преподаватель осуществляет текущий контроль и выставляет на его основе промежуточную аттестацию.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

| Семестр | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---------|--|--|
| 8 | ПК-4 | Доклад ИДЗ Вопросы к зачёту № 1-25 |

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

7.2.1. Индивидуальное домашнее задание

Тема

«Энергетический паспорт здания»

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.

Краткое описание и регламент выполнения

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.

Индивидуальные задания являются обязательной формой отчетности для итоговой аттестации студентов по дисциплине. Защита студентом работ 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.

Критерии оценки

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если работа выполнена в полном объеме и успешно защищена;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками, при этом студент не ориентируется в основах расчета.

7.2.2. Доклады

Темы докладов

1. Энергетические ресурсы России.
2. Показатели энергосбережения.
3. Основные принципы энергосбережения.
4. Оценка состояния и перспективы развития энергетических объектов в г.о.Тольятти
5. Оценка состояния тепловых сетей в г.о.Тольятти
6. Современные установки для утилизации тепла в России и за рубежом
7. Вторичные энергоресурсы и их применение в России и за рубежом.
8. Нетрадиционные источники энергии и их использование в России и за рубежом
9. Перспективы использования солнечной энергии
10. Перспективы использования ветроэнергетики
11. Перспективы использования тепловых насосов
12. Перспективы энергосбережения в сфере ЖКХ

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.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 8

| № п/п | Вопросы к зачёту |
|--------------|---|
| 1 | Основные положения государственной политики в области энергосбережения. |
| 2 | Понятие энергии и основные ее виды. |
| 3 | Энергетические ресурсы. Классификация энергетических ресурсов. |
| 4 | Нормирование энергопотребления. |
| 5 | Показатели энергосбережения. |
| 6 | Основные принципы энергосбережения. |
| 7 | Энергосберегающие мероприятия при производстве тепловой энергии. |
| 8 | Энергосберегающие мероприятия при транспортировке тепловой энергии. |

| № п/п | Вопросы к зачёту |
|--------------|--|
| 9 | Энергетическая оценка теплосбережения зданий. |
| 10 | Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации систем отопления в зданиях и сооружениях различного назначения. |
| 11 | Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации систем вентиляции в зданиях и сооружениях различного назначения. |
| 12 | Энергосберегающие мероприятия при эксплуатации систем кондиционирования в зданиях и сооружениях различного назначения. |
| 13 | Вторичные энергоресурсы в промышленности. |
| 14 | Теплообменные аппараты для утилизации вторичных энергоресурсов. |
| 15 | Перспективы использования солнечной энергии. |
| 16 | Перспективы использования ветроустановок. |
| 17 | Перспективы использования тепловых насосов. |
| 18 | Основные задачи энергоаудита и паспортизации. |
| 19 | Этапы проведения энергоаудита. |
| 20 | Энергетический паспорт потребителя ТЭР. |
| 21 | Приборы учета и регулирования энергоресурсов. |
| 22 | Основные возможности энергосбережения в ЖКХ. |
| 23 | Основные возможности энергосбережения в промышленности. |
| 24 | Мировой опыт энергосбережения. |
| 25 | Перспективы и тенденции развития теплоэнергосбережения. |

7.3.2. Критерии и нормы оценки

| Семестр | Форма проведения промежуточной аттестации | Критерии и нормы оценки | |
|----------------|--|--------------------------------|--|
| 8 | Зачёт устно | «зачтено» | Грамотное изложение материала, владение терминологией, глубокое понимание актуальности вопросов энергетической эффективности объектов ТГВ. |
| | | «не зачтено» | Материал не изучен, отсутствует понимание содержания дисциплины. |

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 | Башкин Б.В. | Энергосбережение в ЖКХ | учебно-методическое пособие | 2020 | ЭБС "Консультант студента" |
| 2 | Котомкин В.Н | Энергоменеджмент. Энергосбережение в зданиях | учеб.пособие | 2023 | ЭБС «Лань» |
| 3 | Кудинов А.А., Зиганшина С.К. | Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения | монография | 2023 | ЭБС "ZNANIUM.COM" |

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 | Соколов В.Ю., Митрофанов С.В., Садчиков А.В. | Энергосбережение в системах жизнеобеспечения | учеб. пособие | 2016 | ЭБС «IPR SMART»» |
| 2 | Протасевич А.М. | Энергосбережение в системах теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха | учеб. пособие | 2017 | ЭБС "ZNANIUM.COM" |
| 3 | Овчинников Ю.В. | Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях | учеб. пособие | 2015 | ЭБС "Консультант студента" |

| № п/п | Авторы, составители | Заглавие (заголовок) | Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.) | Год издания | Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС |
|------------------|---|---|---|--------------------|---|
| 4 | Самарин О.Д | Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность | монография | 2014 | ЭБС "Консультант студента" |
| 5 | Могилат Г.А. | Вентиляция помещений и энергосбережение | учеб. пособие | 2017 | ЭБС «Лань» |
| 6 | Посашков М.В., Немченко В.И., Титов Г.И. | Энергосбережение в системах теплоснабжения | учеб. пособие | 2017 | ЭБС «IPR SMART» |
| 7 | Китаев Д.Н., Щукина Т.В. | Практические расчеты в энергосбережении | методические указания | 2023 | ЭБС «Лань» |

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 "Теплоснабжение". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). | Столы ученические двухместные, столы лабораторные, толы преподавательские, стулья, шкаф, шкафы книжные, доска аудиторная, макет |

| № 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>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-609)</p> | |