



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образование
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»



Факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности

УТВЕРЖДЕНО
Факультет транспортных, инженерных систем и
техносферной безопасности
Декан Мензелинцева Надежда Васильевна
31.08.2024 г.

Проектирование тепловых пунктов

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	Энергоснабжение и теплотехника и теплогазоснабжение и вентиляция		
Учебный план	08.04.01 Строительство		
Профиль	Теплогазоснабжение и вентиляция		
Срок обучения	2 года		
Форма обучения	очная	Общая трудоемкость	3 ЗЕТ
Виды контроля в семестрах:	зачеты 2		

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	2(1.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24.25	24.25	24.25	24.25
Сам. работа	83.75	83.75	83.75	83.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Кондауров Павел Петрович ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Проектирование тепловых пунктов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

08.04.01 Строительство

Профиль: Теплогазоснабжение и вентиляция

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Энергоснабжение и теплотехника и теплогазоснабжение и вентиляция

04.07.2024 номер протокола 11 2023 г.

Зав. кафедрой Стефаненко Игорь Владимирович

СОГЛАСОВАНО:

Факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности

Председатель НМС факультета: Мензелинцевой Надежды Васильевны

Протокол заседания НМС от

31.08.2024 г. № 1

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся систематических знаний о методах теплового и гидравлического расчета водоподогревательных установок в тепловых пунктах, подбирать оборудование тепловых пунктов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математическое моделирование
2.1.2	Организация проектно-исследовательской деятельности
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Гидравлические и тепловые режимы систем теплоснабжения
2.2.2	Современные методы и приборы теплотехнических измерений в системах ТГВ

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ПК-2: Подготовка и оформление специальных расчетов по тепловым сетям
<i>ПК-2.1: Знание: методов специальных расчетов и конструирования систем централизованного теплоснабжения</i>
Результаты обучения: Результаты обучения: подбирать и рассчитывать современное оборудование систем теплоснабжения.
Результаты обучения: овладение методами внедрения энергоэкономичности.
Результаты обучения: владение навыками оценки полученных результатов.
<i>ПК-2.2: Умение: выполнять гидравлические и тепловые расчеты сетей различными методами, в том числе, с использованием ПЭВМ</i>
Результаты обучения: Результаты обучения: подбирать и рассчитывать современное оборудование систем теплоснабжения.
Результаты обучения: овладение методами внедрения энергоэкономичности.
Результаты обучения: владение навыками оценки полученных результатов.
<i>ПК-2.3:</i>
Результаты обучения: Результаты обучения: подбирать и рассчитывать современное оборудование систем теплоснабжения.
Результаты обучения: овладение методами внедрения энергоэкономичности.
Результаты обучения: владение навыками оценки полученных результатов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Обучение			
1.1	Занятия лекционного курса /Тема/	2	0	
1.1.1	Подбор повысительных и циркуляционных насосов и определение выходных параметров /Лек/	2	2	З, Реф, Ко
1.1.2	Тепловые пункты в системах теплоснабжения. /Лек/	2	2	З, Реф, Ко
1.1.3	Присоединение систем потребления тепла к тепловым сетям /Лек/	2	2	З, Реф, Ко
1.1.4	Подбор основного оборудования тепловых пунктов /Лек/	2	2	З, Реф, Ко
1.1.5	Сентегральные графики и определение необходимого запаса тепла в баке-аккумуляторе /Лек/	2	2	З, Реф, Ко
1.1.6	Выбор схемы подключения водоподогревательных установок к тепловой сети и их расчет /Лек/	2	2	З, Реф, Ко
1.2	Занятия семинарского типа /Тема/	2	0	
1.2.1	Тепловой и гидравлический расчет водоподогревательной установки, присоединенной по параллельной схеме /Пр/	2	2	З, Ко
1.2.2	Тепловой и гидравлический расчет водоподогревательной установки, присоединенной по двухступенчатой смешанной схеме /Пр/	2	2	З, Реф, Ко
1.2.3	Тепловой и гидравлический расчет водоподогревательной установки, присоединенной по двухступенчатой последовательной схеме /Пр/	2	2	З, Ко
1.2.4	Тепловой и гидравлический расчет водоподогревательной установки, присоединенной по двухступенчатой смешанной схеме с ограничением расхода воды /Пр/	2	2	З, Ко

1.2.5	Теплотехнические испытания скоростного водоводяного подогревателя /Пр/	2	2	3, Ко
1.2.6	Расчет экономической эффективности от внедрения новых материалов и технологий в системе теплоснабжения /Пр/	2	2	3, Ко
1.3	Самостоятельная работа студентов /Тема/	2	0	
1.3.1	Подготовка к семинарским занятиям, к контрольным опросам /Ср/	2	39	3, Ко
1.3.2	Реферат /Реф/	2	36	
2	Раздел 2. Промежуточная аттестация			
2.1	Зачет /Тема/	2	0	
2.1.1	Зачет /Зачёт/	2	8.75	
2.1.2	контактная работа с ППС /КоРа/	2	0.25	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:
ПК-2: Подготовка и оформление специальных расчетов по тепловым сетям. Контролируемые разделы дисциплины - темы 1.1-1.3

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

контролируемые разделы - темы 1.1 - 1.4; оценочные средства - реферат, тест, собеседование, зачёт.

3. Описание шкал оценивания

3.1. Оценочное средство - тест*:

4,0 – 5,0 если правильные ответы даны на 95 – 100 % вопросов

3,0 – 4,0 если правильные ответы даны на 60 – 94 % вопросов

2,0 – 3,0 если правильные ответы даны на 51 – 59 % вопросов

менее 2,0 правильные ответы даны менее чем на 50 % включительно

*Примечание: критерии и шкала оценивания за выполнение одного теста.

3.2. Оценочное средство - собеседование*:

5,0 если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 95 – 100 % вопросов

4,0 если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 60 – 94 % вопросов

3,0 если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 51 – 59 % вопросов

менее 3,0 правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны менее чем на 50 % включительно

*Примечание: Критерии и шкала оценивания за отчет одной выполненной лабораторной работы

3.3. Оценочное средство - зачёт:

35 – 40 баллов: зачёт сдан на отлично (ответы на 80-100 % правильные);

25 – 34 балла: зачёт сдан на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные);

15 – 24 балла: зачёт сдан на удовлетворительном уровне (ответы на 50 - 69 % правильные);

0 - 14 баллов: зачёт не сдан (ответы правильные менее, чем на 50 %).

4. Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности

4.1. Реферат

Темы для рефератов:

Современное насосное оборудование для систем теплоснабжения

Способы соединения неметаллических трубопроводов

Современная запорная и регулирующая арматура

Современные способы прокладки тепловых сетей (надземный и подземный)

Современное теплообменное оборудование

Современные способы учета тепловой энергии

Современные способы компенсации температурных удлинений в тепловых сетях

Современные способы химводоподготовки питательной воды тепловых сетей

Современные способы автоматизированного управления работой тепловых сетей
Современные способы подключения потребителей к тепловым сетям
Автономные источники тепловой энергии
Современные способы санации тепловых сетей
Современное оборудование паровых сетей
Защита реферата проводится устно, в виде собеседования.

4.2. Тест

Тест - система стандартизованных заданий, позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Тест проводится в форме тестирования средствами ЭИОС.

При проведении контрольного опроса в форме тестирования средствами ЭИОС студент должен ответить на выбранные в случайном порядке 10-20 вопросов. Время прохождения тестирования может быть установлено в пределах 30-45 мин. Вопросы тестирования могут предполагать выбор одного или нескольких вариантов ответа из перечисленных. Возможны также вопросы на сопоставление, или вопросы, в которых требуется ввести с клавиатуры слово или число, являющееся ответом.

4.3. Зачет

Изучение дисциплины заканчивается сдачей студентом зачета. Зачет проводится устно в виде собеседования по вопросам, составленным на основе вопросов к разделам изучаемой дисциплины. Зачет по дисциплине может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционной. Независимо от формы проведения, зачет включает предварительную часть и окончательное собеседование.

4.4.1. При проведении зачёта в очной форме студенту выдаётся 2 вопроса из приведённого ниже перечня. На протяжении 30 минут студент кратко (конспективно) излагает в письменной форме ответы на вопросы. После написания ответа состоится собеседование, в ходе которого преподаватель уточняет отдельные элементы ответа и делает вывод о степени сформированности компетенций студента.

Примерные вопросы, выносимые на зачет:

1. Возможные пути решения проблем централизованного теплоснабжения в России.
2. Методы анализа эффективности использования новых материалов, оборудования и технологий
3. Современные трубопроводы, используемые в теплоснабжении.
4. Пластиковые трубопроводы. Особенности использования.
5. Предварительно изолированные трубопроводы. Особенности использования.
6. Гибкие трубопроводные системы. Особенности использования.
7. Современные методы обеспечения компенсации температурных удлинений.
8. Надежность систем централизованного теплоснабжения.
9. Методы обеспечения надежности ЦТС.
10. Методика расчета экономической эффективности внедрения новых технологий в системы теплоснабжения.
11. Определения оптимальной степени централизации систем теплоснабжения.
12. Эффективный радиус централизованного теплоснабжения.
13. Пути повышение эффективности использования насосного оборудования.
14. Особенности использования новых видов запорной арматуры в системах теплоснабжения.
15. Инновационные технологии в системах теплоснабжения.
16. Энергосберегающие технологии в ЦТС.
17. Возможность использования альтернативных источников тепла в условиях России.
18. Методы совершенствования систем управления отпуска, транспортировки и потребления тепла.
19. Энергосбережение с использованием преобразователей частоты.
20. Когенерация как новый уровень теплофикации.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
ЛП.1	Шкаровский А. Л.	Теплоснабжение: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2020	https://e.lanbook.com/book/136185?category=931
ЛП.2	Полонский, Титов, Полонский	Автономное теплоснабжение: учеб. пособие по направлению 653500 - "Стр-во"	М.: АСВ, 2006	
ЛП.3	Кудрявцев Л. В., Кондауров П. П., Улазовский С. В.	Теплоснабжение: метод. указ. к лаб. работам	Волгоград: Изд-во ВолГАСУ, 2015	
ЛП.4	Копко	Теплоснабжение: курс лекций	Москва: АСВ, 2017	
ЛП.5	Авдюнин Е. Г.	Источники и системы теплоснабжения. Тепловые сети и тепловые пункты: учебник	Москва: Инфра-Инженерия, 2019	https://e.lanbook.com/book/124636?category=933

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
ЛП.6	Тихомиров А. В.	Теплоизоляционные материалы и технологии: учеб. пособие	Москва: Инфра-Инженерия, 2021	
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	ГАРАНТ. Информационно-правовой портал			
Э2	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»			
Э3	Информационно-библиотечный центр ВолгГТУ			
6.3 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	СДО "Moodle"			
6.3.1.2	Windows			
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC			
6.3.1.4	LibreOffice			
6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)				
6.3.2.1	Библиотека (НТБ)			
6.3.2.2	Электронная информационная образовательная среда университета			
6.3.2.3	ЭБС "Лань"			
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru"			
6.3.2.5	АВОК — Некоммерческое партнерство инженеров. Библиотека научных статей			
6.3.2.6	Материалы для проектировщиков			
6.3.2.7	Научная электронная библиотека			
6.3.2.8	Легендарные книги ЭБС "Юрайт"			
6.3.2.9	Энергосбережение (журнал)			
6.3.2.10	Строительные материалы (журнал)			
6.3.2.11	Справочная правовая система КонсультантПлюс			
6.3.2.12	ТЕХНОРМАТИВ			
6.3.2.13	Электронный каталог ИБЦ ВолгГТУ			
6.3.2.14	Электронный каталог ИБЦ ИАиС			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ	
7.1	1. Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / Учебная мебель, учебная доска, интерактивная трибуна, проектор.
7.2	2. Аудитория для самостоятельной работы обучающихся / Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.3	3. Лаборатория "Теплоснабжение" для проведения лабораторных работ.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)
<p>Организация образовательного процесса по дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачет (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).</p> <p>Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.</p> <p>Практические занятия представляют собой систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первом занятии лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым. Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач. Каждому практическому занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием практического занятия по методическим указаниям; проработку</p>

теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях. Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.