

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт архитектуры, строительства и энергетики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
С.Н. Авдеев
« 30 » _____ 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ»

Направление подготовки:
08.03.01 «Строительство»

Направленность (профиль) подготовки:
«Теплогазоснабжение и вентиляция»

г. Владимир

2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Теплоснабжение» являются изучение процессов, возникающих при транспортировке и распределении по потребителям тепловой энергии, а также изучение конструкции, методов эксплуатации тепловых сетей, расчеты инженерных систем и исследования при осуществлении проектной и производственной деятельности в области строительства.

Задачи:

- определять тепловые нагрузки потребителей, часовые, сезонные, годовые;
- выбирать способ регулирования отпуска теплоты, рассчитывать и строить графики регулирования;
- определять расчетные расходы теплоносителя для водяных тепловых сетей, паровых сетей и систем горячего водоснабжения;
- выполнять гидравлический расчет водяных тепловых сетей, паропроводов, сетей горячего водоснабжения;
- выполнять расчеты по подбору оборудования типовых пунктов – элеваторов, водоподогревателей, насосов;
- разрабатывать гидравлические режимы водяных тепловых сетей при различных уровнях давления, температурах сетевой воды, сложном рельефе местности;
- выполнять расчеты по подбору конструкции тепловой изоляции, по подбору компенсаторов, опор, труб, арматуры;
- проектировать и выбирать надежные и оптимальные системы теплоснабжения с использованием автоматического регулирования;
- использовать современные методы автоматизации и вычислительную технику при принятии решений, а также при решении оптимизационных задач;
- использовать современные принципы эксплуатации систем теплоснабжения, оптимального обслуживания и ремонта систем, диспетчерского управления с применением средств телемеханики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.15 «Теплоснабжение» относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений.

Пререквизиты дисциплины: «Математика», «Физика», «Химия», «Механика жидкости и газа», «Инженерные сети».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП:

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-7. Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики	ОПК-7.1. Знает положения нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих требования к качеству продукции и процедуру его оценки. ОПК-7.2. Умеет осуществлять документальный контроль качества материальных ресурсов. ОПК-7.3. Умеет производить оценку соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов. ОПК-7.4. Владеет навыками подготовки и оформления документа для контроля качества и сертификации продукции. ОПК-7.5. Владеет навыками составления плана мероприятий по обеспечению качества продукции. ОПК-7.6. Владеет навыками составления локального нормативно-методического документа производственного подразделения по функционированию системы менеджмента качества.	Знает осуществлять документальный контроль качества материальных ресурсов. Умеет производить оценку соответствия параметров продукции требованиям нормативно-технических документов. Владеет навыками подготовки и	Рейтинг-контроли Тесты

		оформления документа для контроля качества и сертификации продукции.	
ПК-1. Способность выполнять работы по разработке технических решений элементов и узлов котельных, тепловых пунктов и тепловых сетей	<p>ПК-1.1. Знает правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации, специальные компьютерные программы, необходимые для разработки проектной и рабочей документации по технологическим решениям.</p> <p>ПК-1.2. Умеет оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию, работать с персональным компьютером, множительной техникой, сканерами и факсами, работать с текстовыми редакторами, графическими программами, выполнять чертежи без использования компьютера.</p> <p>ПК-1.3. Владеет компоновкой и разбивкой чертежей для выполнения отдельных узлов и элементов технологического оборудования, выбором масштаба для выполнения отдельных узлов и элементов технологического оборудования, вычерчиванием элементов, узлов и деталей, привязкой типовых решений отдельных элементов, узлов и деталей. сверкой копий проектных документов с их оригиналами, составлением экспликаций и спецификаций по разработанным чертежам, внесением изменений в разработанную документацию, сдачей проектной документации в архив.</p>	<p>Знает основные понятия, законы и процессы строительной теплофизики в части задач теплоснабжения.</p> <p>Умеет пользоваться методами решения теплофизических задач по расчету тепловых сетей.</p> <p>Владеет навыками моделирования прикладных задач строительной теплофизики в части задач теплоснабжения.</p>	Рейтинг-контроли КП Экзамен

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 252 часа.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
7 семестр									
1	Введение	7	1-2	2	2		2	8	
2	Определение расходов теплоты	7	3-4	2	2		2	8	
3	Схемы и системы теплоснабжения	7	5-6	2	2		2	8	Рейтинг-контроль
4	Системы горячего водоснабжение	7	7-8	2	2		2	8	
5	Методы и способы регулирования в тепловых сетях	7	9-10	2	2		2	8	
6	Гидравлический расчет тепловых сетей	7	11-12	2	2		2	8	Рейтинг-контроль
7	Оборудование, используемое в тепловых сетях	7	13-14	2	2		2	8	

8	Прочностные расчеты теплопроводов	7	15-16	2	2		2	8	
9	Теплотехнические расчёты	7	17-18	2	2		2	8	Рейтинг-контроль.
Всего за 7 семестр		108		18	18		18	72	Зачет с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР					-				
8 семестр									
1	Тепловой расчет теплопроводов	8	1-2	2	2	1	1	7	
2	Гидравлические режимы тепловых сетей	8	3-4	2	2	1	1	7	
3	Эксплуатация тепловых сетей	8	5-6	2	2	1	1	7	Рейтинг-контроль
4	Конструкции тепловых пунктов	8	7-8	2	2	1	1	7	
5	Теплотехнический расчет теплопроводов	8	9-10	2	2	1	1	7	
6	Тепловые компенсации	8	11-12	2	2	1	1	7	Рейтинг-контроль
7	Экономические аспекты эксплуатации тепловых сетей	8	13-14	2	2	1	1	7	
8	Тепловые пункты, проектирование	8	15-16	2	2	1	1	7	
9	Тепловой расчет теплопроводов	8	17-18	4	4	2	2	11	Рейтинг-контроль.
Всего за 8 семестр		144		20	20	10	10	67	Экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР					+				КП
Итого по дисциплине		252		38	38	10	28	139	Зачет с оценкой, Экзамен, КП

**Тематический план
форма обучения – очно-заочная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
5 семестр									
1	Введение	5	1-2	2	2		2	12	
2	Определение расходов теплоты	5	3-4	2	2		2	12	
3	Схемы и системы теплоснабжения	5	5-6	2	2		2	12	Рейтинг-контроль
4	Системы горячего водоснабжения	5	7-8	2	2		2	12	
5	Методы и способы регулирования в тепловых сетях	5	9-10	2	2		2	12	
6	Гидравлический расчет тепловых сетей	5	11-12	1	1		1	12	Рейтинг-контроль
7	Оборудование, используемое в тепловых сетях	5	13-14	1	1		1	12	
8	Прочностные расчеты теплопроводов	5	15-16	1	1		1	12	

9	Теплотехнические расчёты	5	17-18	1	1		1	10	Рейтинг-контроль
Всего за 5 семестр		144		14	14		14	116	Зачет с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР					+				КП
6 семестр									
1	Тепловой расчет теплопроводов	6	1-2	2	2		2	6	
2	Гидравлические режимы тепловых сетей	6	3-4	2	2		2	6	
3	Эксплуатация тепловых сетей	6	5-6	2	2		2	6	Рейтинг-контроль
4	Конструкции тепловых пунктов	6	7-8	2	2		2	6	
5	Теплотехнический расчет теплопроводов	6	9-10	2	2		2	6	
6	Тепловые компенсации	6	11-12	1	1		1	6	Рейтинг-контроль
7	Экономические аспекты эксплуатация тепловых сетей	6	13-14	1	1		1	6	
8	Тепловые пункты, проектирование	6	15-16	1	1		1	6	
9	Тепловой расчет теплопроводов	6	17-18	1	1		1	5	Рейтинг-контроль
Всего за 6 семестр		108		14	14		14	53	Экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР					-				
Итого по дисциплине		252		28	28		28	169	Зачет с оценкой, КП, экзамен

Содержание лекционных занятий по дисциплине

7 семестр

Тема 1. Классификация систем теплоснабжения.

Задачи систем теплоснабжения. Классификация систем теплоснабжения. Область применения систем теплоснабжения.

Тема 2. Тепловые нагрузки. Определение расхода тепловой мощности и количества тепла.

Понятие тепловых нагрузок. Определение расхода тепловой мощности по площадям, объемам, удельным показателям. Определение количества тепла по каждой категории потребителей.

Тема 3. Схемы и системы теплоснабжения.

Повышение надежности и экономической эффективности теплоснабжения. Графики потребления теплоты.

Тема 4. Системы горячего водоснабжения.

Гидравлические режимы циркуляционных систем. Квартальные системы горячего водоснабжения и их расчет. Схемы включения и подбор циркуляционных насосов. Наладка и эксплуатация. Коррозия и накипеобразование.

Тема 5. Методы и способы регулирования в тепловых сетях.

Групповое и местное регулирование тепловой нагрузки. Сравнение методов регулирования. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов.

Тема 6. Гидравлический расчет тепловых сетей.

Определение оптимальной величины удельных потерь давления. Разработка режима давления при сложном рельефе местности и протяженных тепловых сетях. Выбор схем присоединения абонентских установок.

8 семестр

Тема 7. Оборудование, используемое в тепловых сетях.

Трубы и арматура. Изоляционные и антикоррозионные покрытия. Температурно-влажностный режим изоляции. Защита от коррозии.

Тема 8. Прочностные расчеты теплопроводов

Конструкции компенсаторов. Выбор типов компенсаторов. Расчет их компенсирующей способности. Естественная компенсация.

Тема 9. Тепловой расчет теплопроводов.

Тепловой расчет теплопроводов при нестационарной теплопередаче.

Тема 10. Гидравлические режимы тепловых сетей.

Нейтральная точка и способы ее задания в тепловых сетях. Защита абонентов от высоких и низких давлений. Исследование гидравлического режима тепловых сетей при переменном расходе теплоносителя. Пропорциональная и непропорциональная разрегулировка.

Тема 11. Эксплуатация тепловых сетей.

Иерархия тепловых сетей. Резервирование и управление надежностью. Технология оценки надежности. Поток отказов. Показатели надежности тепловых сетей. Оптимальные методы построения тепловых сетей, включая их реконструкцию.

Тема 12. Тепловые пункты.

Современные тепловые пункты. Рациональное соотношение между ИТП и ЦТП. Технико-экономическое обоснование выбора вариантов.

Содержание практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела	Наименование раздела, темы	Кол-во часов
7 семестр			
1	1	Определение расходов теплоты на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение в жилых и общественных зданиях. Построение часовых и годовых графиков расхода тепла	2
2	2	Расчет температурных и расходных графиков сетевой воды при различных методах регулирования	2
3	3	Расчет теплообменников	2
4	4	Расчет систем горячего водоснабжения	2
5	5	Гидравлический расчет тепловых сетей	2
6	6	Гидравлический режим тепловых сетей	2
7	7	Построение пьезометрического графика	2
8	8	Определение расходов теплоты на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение в жилых и общественных зданиях. Построение часовых и годовых графиков расхода тепла	2
8 семестр			
9	9	Подбор и расчет основных (сетевых) подогревателей	2
10	10	Расчет надежности тепловых сетей	2

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела	Наименование раздела, темы	Кол-во часов
8 семестр			
1	1	Определение недодачи или избытка тепла общественного здания	2
2	2	Расчет компенсаторов и неподвижных опор	2
3	3	Определение параметров систем горячего водоснабжения	2
4	4	Наладка теплоснабжения общественного здания	2

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Оценивающими средствами для текущего контроля успеваемости являются рейтинг-контроли.

Рейтинг контроль № 1 (7 семестр)

1. Направления развития теплофикации в России.
2. Преимущества централизованного теплоснабжения.
3. Роль и место децентрализованного теплоснабжения.
4. Централизованное теплоснабжение за рубежом.
5. Исходные данные по Владимирской области для теплотехнических расчетов.
6. Соотношения между тепловыми единицами.
7. Состав основного комплекта рабочих чертежей марки (из ГОСТ 21.605-82).
8. Состав общих данных рабочих чертежей марки ТС (из ГОСТ 21.605-82).
9. Что указывают на планах сетей ТС (из ГОСТ 21.605-82)?
10. Что указывают на схемах сетей ТС (из ГОСТ 21.605-82).
11. Что указывают на поперечных разрезах ТС (из ГОСТ 21.605-82).
12. Что указывают на профилях ТС (из ГОСТ 21.605-82).
13. Что указывают на чертежах узлов ТС (из ГОСТ 21.605-82).
14. Термины и определения (из СНиП 41-02-2003).
15. Классификация ТС (из СНиП 41-02-2003).
16. Общие положения (из СНиП 41-02-2003).
17. Схемы теплоснабжения (из СНиП 41-02-2003).
18. Схемы тепловых сетей (из СНиП 41-02-2003).

Рейтинг контроль № 2 (7 семестр)

1. Надежность ТС (из СНиП 41-02-2003).
2. Резервирование ТС (из СНиП 41-02-2003).
3. Живучесть, сбор и возврат конденсата ТС (из СНиП 41-02-2003).
4. Теплоносители и их параметры (из СНиП 41-02-2003).
5. Определение количества теплоты на отопление.
6. Определение количества теплоты на вентиляцию.
7. Определение количества теплоты на ГВС.
8. Современные централизованные системы теплоснабжения и перспективы их дальнейшего развития.
9. Состав потребителей тепла систем ЦТ.
10. Системы теплоснабжения 1, 3-трубные.
11. Системы теплоснабжения 2, 4-трубные.
12. Закрытые системы теплоснабжения. Связанная и нормальная подача тепла.
13. Зависимое и независимое присоединение систем отопления и горячего водоснабжения.
14. Методы определения расходов тепла на вентиляцию.
15. Методы определения расходов тепла на ГВС.
16. Расходы тепла общественными зданиями.
17. Удельные расходы тепла жилыми и общественными зданиями.
18. Построение графика годового потребления тепла. Интегральные графики.

Рейтинг контроль № 3 (7 семестр)

Вариант 1

1. Состав потребителей тепла. Теплоносители.
2. Закрытые системы теплоснабжения. Связанная и нормальная подача тепла.
3. Построение графика годового потребления тепла. Интегральные графики.

4. Схемы систем ГВС с циркуляцией.
5. Компенсация температурных расширений, виды и конструкция компенсаторов.
6. Определить расчетную нагрузку отопления для группового теплового пункта, к которому присоединены 10 жилых зданий с общим наружным объемом $150\,000\text{ м}^3$ и больница с наружным объемом $10\,000\text{ м}^3$. Расчетная температура наружного воздуха $t_{н.о} = -28^\circ\text{C}$. Расчетная внутренняя температура жилых зданий 18°C , а больницы 20°C . Определить также расход теплоты на отопление указанных зданий за январь и за год, если средняя температура наружного воздуха января $-11,8^\circ\text{C}$, а отопительного периода $-3,5^\circ\text{C}$ при длительности этого периода 213 дней. Для определения удельных теплотерь ($\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot ^\circ\text{C})$) жилых зданий и больницы воспользоваться эмпирической зависимостью $q_0 = 1,52/V_{зд}^{0,125}$, где $V_{зд}$ – наружный объем здания, м^3 . Ответ дать в МВт (Гкал/ч) и ГДж (Гкал).

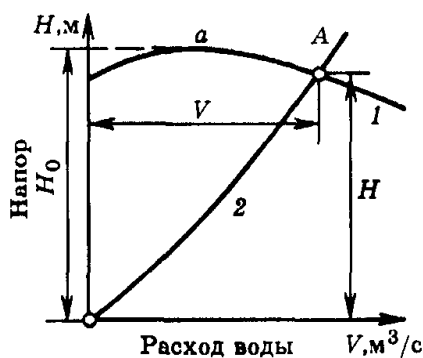
Вариант 2

1. Системы теплоснабжения (1, 2, 3, 4-хтрубные). Области применения.
2. Зависимое и независимое присоединение систем отопления, горячего водоснабжения и вентиляции.
3. Задачи и виды регулирования систем теплоснабжения, общее уравнение регулирования.
4. Трассировка систем ГВС с циркуляцией.
5. Основы теплового расчета теплоизоляции трубопроводов.
6. Для жилого здания $F_{ж} = 2500\text{ м}^2$ определить расход теплоты на горячее водоснабжение в течение календарного года, и максимальный часовой расход тепла за сутки наибольшего водопотребления. При расчете принять: обеспеченность жилой площадью $f_{ж} = 10\text{ м}^2/\text{чел}$.

Рейтинг контроль № 1 (8 семестр)

Вариант 1

1. Качественное регулирование.
2. Удельное падение давление, диаметр, пропускная способность.
3. Требование к режиму давления в ТС (пьезометрический график).
4. Гидравлические характеристики системы:

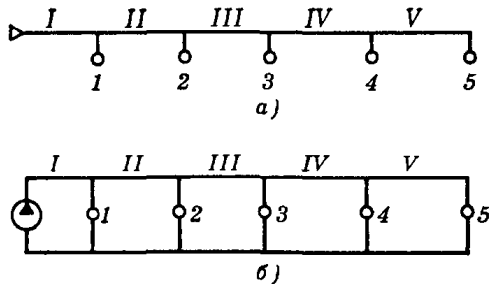


5. Ударная характеристика насосной установки (гидроудар в ТС).
6. Тепловой расчет при надземной прокладке.
7. Испытания ТС – цель, виды.
8. Классификация современных ИТП, выбор узлов присоединения систем ГВС и вентиляции.
9. Гидравлический расчет теплообменника.
10. Методика и особенности расчета паропроводов.
11. Неподвижные опоры.
12. Прокладка со стартовыми компенсаторами.

Вариант 2

1. Количественное регулирование.
2. Учет местных потерь при гидравлическом расчете.
3. Линии статического давления, невоскипания в сети (пьезометрический график).

4. Гидравлический режим закрытых систем, гидравлическая устойчивость

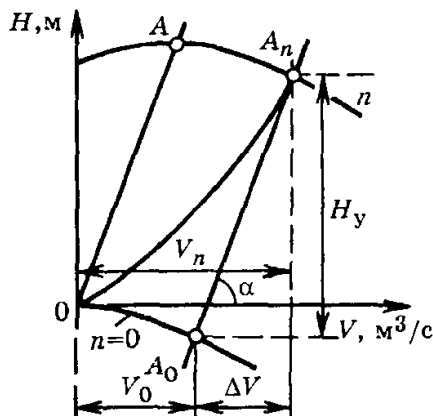


5. Изменение напоров при включении-выключении насосов (гидроудар в ТС).
6. Тепловой расчет при подземной бесканальной прокладке.
7. Надежность ТС – определение, составляющие параметры.
8. Основные узлы современных ИТП, выбор узлов присоединения системы отопления.
9. Тепловой расчет теплообменника.
10. Методика и особенности расчета конденсаторов.
11. Компенсационные зоны.
12. Прокладка без стартовых компенсаторов.

Рейтинг контроль № 2 (8 семестр)

Вариант 1

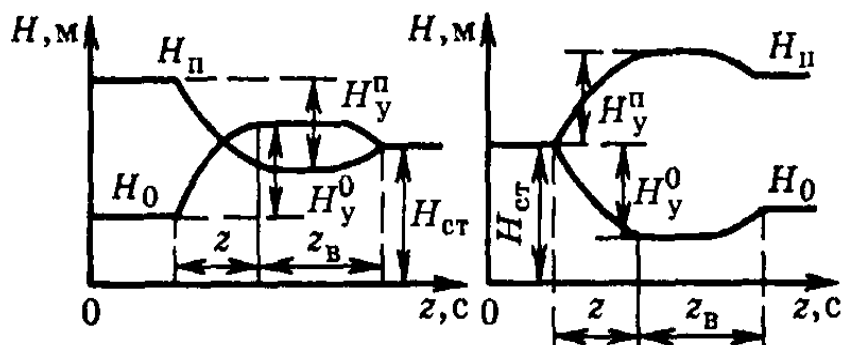
1. Дайте описание зависимостям:



2. Тепловой расчет при надземной прокладке.
3. Основные узлы в тепловом пункте.
4. Особенности расчета конденсаторов.

Вариант 2

1. Дайте описание зависимостям:



2. Методика теплового расчета при подземной бесканальной прокладке.
3. Классификация современных ИТП, выбор узлов присоединения систем ГВС и вентиляции.
4. Особенности расчета паропроводов.

Рейтинг контроль № 3 (8 семестр)

Вариант 1

1. Качественное регулирование.

2. Удельное падение давление, диаметр, пропускная способность.
3. Требование к режиму давления в ТС.
4. Гидравлические характеристики системы.
5. Ударная характеристика насосной установки.
6. Тепловой расчет при надземной прокладке.
7. Основные узлы в тепловом пункте.
8. Гидравлический расчет теплообменника.
9. Наладка тепловых сетей.
10. Как осуществляется спуск воды в тепловых сетях.
11. Способы прокладки тепловых сетей.
12. Особенности компенсации при прокладке трубопроводов в ППУ-изоляции.

Вариант 2

1. Количественное регулирование.
 2. Учет местных потерь при гидравлическом расчете.
 3. Линии статического давления, невискипания в сети.
 4. Гидравлический режим закрытых систем, гидравлическая устойчивость.
 5. Изменение напоров при включения-выключения насосов (гидроудар).
 6. Тепловой расчет при подземной бесканальной прокладке.
 7. Основные элементы системы ОДК.
 8. Тепловой расчет теплообменника.
 9. Обследование тепловых сетей.
 10. Как удаляется воздух в тепловых сетях.
 11. Материал и виды труб для тепловых сетей.
- Особенности прокладки трубопроводов в ППУ-изоляции.

5.2. Промежуточная аттестация

Вопросы к зачету с оценкой (7 семестр)

1. Направления развития теплофикации в России и за рубежом.
2. Централизованное и децентрализованное теплоснабжение.
3. Состав потребителей тепла. Теплоносители.
4. Системы теплоснабжения (1,2,3,4-х трубные). Области применения.
5. Определение количества теплоты на отопление, вентиляцию, ГВС.
6. Закрытые системы теплоснабжения. Связанная и нормальная подача тепла.
7. Зависимое и независимое присоединение систем отопления и горячего водоснабжения.
8. Схемы открытых систем теплоснабжения.
9. Построение графика годового потребления тепла. Интегральные графики.
10. Задачи и виды регулирования систем теплоснабжения.
11. Общее уравнение регулирования.

Вопросы к экзамену (8 семестр)

1. Центральное регулирование закрытых систем по отопительной нагрузке.
2. Центральное регулирование закрытых систем по вентиляционной нагрузке.
3. Центральное регулирование закрытых систем по нагрузке ГВС.
4. Центральное регулирование закрытых систем по совместной нагрузке на отопление и ГВС.
5. Центральное регулирование открытых систем теплоснабжения.
6. Конструирование системы ГВС, расчетные расходы тепла и воды.
7. Трассировка, прокладка тепловых сетей.
8. Трубы, опоры, конструкции тепловой сети.
9. Расчет компенсирующей способности. Конструкции компенсаторов.
10. Тепловой расчет. Требования к теплоизоляции. Теплотери в тепловых сетях.
11. Гидравлический расчет, гидравлический режим, пьезометрический график.
12. Тепловой пункт.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

1. Классификация систем теплоснабжения
2. Тепловые нагрузки. Определение расхода тепловой мощности и количества тепла
3. Схемы и системы теплоснабжения
4. Системы горячего водоснабжения
5. Методы и способы регулирования в тепловых сетях
6. Гидравлический расчет тепловых сетей
7. Оборудование, используемое в тепловых сетях
8. Прочностные расчеты теплопроводов
9. Тепловой расчет теплопроводов
10. Гидравлические режимы тепловых сетей
11. Эксплуатация тепловых сетей
12. Тепловые пункты

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Источники и системы теплоснабжения предприятий: учебник / Под ред. В.М. Лебедева. – М.: УМЦ ОЖТ, 2013. – 384 с. (ЭБС «Консультант студента»)	2019	–	https://znanium.com/catalog/product/1002061
2. Копко В.М. Теплоснабжение: курс лекций. – М.: АСВ, 2014. – 336 с. (ЭБС «Консультант студента»)	2016	–	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938388.html
3. Кудинов А.А., Зиганшина С.К. Основы централизованного теплоснабжения: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2015. – 176 с. (ЭБС «Znanium»)	2015	–	http://www.iprbookshop.ru/35550
4. Основы систем теплоснабжения: метод. указания к лаб. работам / Сост.: В.М. Мельников [и др.]. – Владимир: ВлГУ, 2013. – 74 с. (ЭБС ВлГУ)	2018	–	http://www.iprbookshop.ru/86297
5. Теплоснабжение и вентиляция: курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие / Под ред. Б.М. Хрусталева. – М.: АСВ, 2012. – 784 с. (ЭБС «Консультант студента»)	2019	–	https://e.lanbook.com/book/112679
Дополнительная литература			
6. Бирюзова Е.А. Теплоснабжение: учеб. пособие: в 2 ч. – СПб.: СПбГАСУ, 2012. [Ч. 1: Горячее водоснабжение. – 192 с.] (ЭБС «IPRbooks»)	2015	–	https://znanium.com/catalog/product/512522

1	2	3	4
7. Данилов О.Л., Гаряев А.Б., Яковлев И.В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник. – М.: ИД МЭИ, 2011. – 424 с. (ЭБС «Консультант студента»)	2014	–	https://znanium.com/catalog/product/506059
8. Подпороинов Б.Ф. Теплоснабжение: учеб. пособие. – Белгород: БелГТУ им. В.Г. Шухова, 2011. – 267 с. (ЭБС «IPRbooks»)	2013	–	http://www.iprbookshop.ru/13551.html
9. Посашков М.В., Немченко В.И., Титов Г.И. Энергосбережение в системах теплоснабжения: учеб. пособие. – Самара: СамГАСУ, 2014. – 192 с. (ЭБС «IPRbooks»)	2015	–	https://znanium.com/catalog/product/486472
10. Протасевич А.М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: учеб. пособие. – М.: Инфра-М, 2013. – 286 с. (ЭБС «Znanium»)	2019	3 (2010)	https://znanium.com/catalog/product/988126
11. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: учебник. – М.: МЭИ, 2009. – 472 с. (ЭБС «IPRbooks»)	2013	–	http://www.iprbookshop.ru/18392
12. Сотникова О.А., Мелькумов В.Н. Теплоснабжение: учеб. пособие. – М.: АСВ, 2009. – 296 с. (ЭБС «Консультант студента»)	2014	–	http://www.iprbookshop.ru/66567
13. Теплогазоснабжение и вентиляция: учебник для вузов / Под ред. О.Н. Брюханова. – М.: Академия, 2011. – 400 с. (Библ. ВлГУ)	2014	–	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936650.html

6.2. Периодические издания

1. «АВОК».
2. «Инженерные системы».
3. «Сантехника. Отопление. Кондиционирование».
4. «Технологии интеллектуального строительства».


6.3. Интернет-ресурсы

1. НОУ-ХАУС.ру – Национальная информационная система по строительству // <http://www.know-house.ru>.
2. АВОК – Некоммерческое Партнерство инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике // <http://www.abok.ru>.
3. Теплосфера – Оптимальные инженерные решения // <http://tsfera.ru>.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекционных занятий есть аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием и компьютером. Для проведения практических работ имеется лаборатория, оснащенная следующим оборудованием:

- лабораторная установка «Автоматизированная котельная на жидком и газообразном топливе»;
- комплект лабораторного оборудования «Автоматизированная система отопления АСО-03»;
- тепловизор TESTO-875;
- стенд гидравлический универсальный ТМЖ2М;
- приборы для измерения теплофизических параметров (анемометр, психрометр, контактный термометр, шумомер).

Рабочую программу составил к.т.н., ассистент кафедры ТГВ и Г Гордеева Г.В. 

Рецензент: к.т.н.,

начальник ПСО ООО «Климат-сервис» Сущинин А.А. 


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТГВ и Г.

Протокол № 11 от 24 августа 2021 года.


Зав. кафедрой ТГВ и Г Угорова С.В. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 08.03.01 «Строительство».

Протокол № 10 от 30 августа 2021 года.

Председатель комиссии директор ИАСЭ Авдеев С.Н. 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2021/2022 учебный год
Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08 2021 года
Заведующий кафедрой 

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года
Заведующий кафедрой _____

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год

Протокол заседания кафедры № 9 от 17 мая 2022 года

Заведующий кафедрой _____

