

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
« 25 » апреля 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ»

Направление подготовки:

08.03.01 «Строительство»

Направленность (профиль) подготовки:

«Автомобильные дороги»,
«Промышленное и гражданское строительство»,
«Теплогазоснабжение и вентиляция»

г. Владимир

2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Инженерные сети» являются: ознакомление студентов с основами устройства и расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования, теплоснабжения, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения; формирование профессионального мировоззрения в области систем теплогасоснабжения и вентиляции (ТГВ) и водоснабжения и водоотведения (ВВ) на основе знания об устройстве и функционировании этих систем.

Задачами изучения дисциплины являются:

- ознакомить студентов с материалами, конструкциями систем ТГВ и ВВ в зданиях и сооружениях, методами проектирования и расчета ограждающих конструкций зданий и систем теплогасоснабжения (ТГС);
- развить у студентов навыки правильного выбора и оценки материалов и конструктивных расчетов систем ТГВ и ВВ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.13 «Инженерные сети» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

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

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	
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</p>	<p>Знает нормативную базу в области проектирования инженерных сетей и оборудования.</p> <p>Умеет проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию инженерных сетей и оборудования.</p> <p>Владеет методами доводки и освоения технологических процессов разработки, эксплуатации и обслуживания сооружений, инженерных сетей и оборудования.</p>	Реферат

	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.		
ПК-2. Способен выполнять работы по разработке технических решений элементов и узлов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	<p>ПК-2.1. Знает требования нормативных правовых актов, нормативно-технических документов к составу и порядку выдачи исходно-разрешительной документации на проектирование систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции...</p> <p>ПК-2.2. Умеет осуществлять и обосновывать выбор типовых проектных решений элементов и узлов систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции...</p> <p>ПК-2.3. Владеет анализом типовых проектных решений элементов и узлов систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, разработка вариантов технических решений элементов и узлов систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции...</p>	<p>Знает правила и технологию монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования.</p> <p>Умеет пользоваться методами и средствами физического и компьютерного моделирования, в т. ч. с использованием систем автоматизированного проектирования.</p> <p>Владеет методами мониторинга и оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и объектов жилищно-коммунального хозяйства, строительного и жилищно-коммунального оборудования.</p>	Рейтинг-контроли Тесты
ПК-3. Способен выполнять работы по разработке технических решений элементов и узлов систем газоснабжения	<p>ПК-3.1. Знает правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов, правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации, требования нормативных правовых актов, нормативно-технических документов по проектированию и строительству ...</p> <p>ПК-3.2. Умеет применять требования нормативно-технических документов в области проектирования и строительства ..., применять профессиональные компьютерные программные средства и имеющуюся информацию для подготовки проектной документации ..., пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью Интернет.</p> <p>ПК-3.3. Владеет методикой сбора, обработки и анализа исходных данных для выполнения планов и профилей наружных газовых сетей, проектированием и расчетом систем газоснабжения.</p>	<p>Знает основные подходы к формализации и моделированию движения и равновесия материальных тел, жидкости и газа.</p> <p>Умеет пользоваться методами решения инженерных задач по расчету инженерных сетей.</p> <p>Владеет методами теплового и гидравлического расчета инженерных сетей с использованием действующей нормативной документации и справочной литературы.</p>	Рейтинг-контроли Экзамен

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

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		
1	Теоретические основы теплотехники	4	1-2	2	–			3	
2	Тепловлажностный и воздушный режимы зданий и сооружений. Методы и средства их обеспечения.	4	3-4	2	2		2	3	
3	Системы отопления зданий	4	5-6	2	6		2	3	Рейтинг-контроль № 1
4	Системы вентиляции и кондиционирования воздуха в зданиях и сооружениях	4	7-8	2	6		2	3	
5	Источники теплоты. Тепловые сети.	4	9-10	2	4			3	
6	Системы газоснабжения	4	11-12	2	4		2	3	Рейтинг-контроль № 2
7	Системы и схемы водоснабжения населенных мест	4	13-14	2	6		2	3	
8	Системы и схемы водоотведения	4	15-16	2	6		2	3	
9	Энергосбережение и охрана окружающей среды при работе систем ТГВ	4	17-18	2	2			3	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 4 семестр				18	36		12	27	Экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР					–				
Итого по дисциплине				18	36		12	27	Экзамен

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		
1	Теоретические основы теплотехники	4	1-2	0,5	0,5			9	
2	Тепловлажностный и воздушный режимы зданий и сооружений. Методы и средства их обеспечения.	4	3-4	0,4	0,4		2	9	
3	Системы отопления зданий	4	5-6	0,5	0,5		2	9	Рейтинг-контроль № 1

4	Системы вентиляции и кондиционирования воздуха в зданиях и сооружениях	4	7-8	0,4	0,4		2	9	
5	Источники теплоты. Тепловые сети.	4	9-10	0,4	0,4			9	
6	Системы газоснабжения	4	11-12	0,5	0,5		2	9	Рейтинг-контроль № 2
7	Системы и схемы водоснабжения населенных мест	4	13-14	0,4	0,4		2	9	
8	Системы и схемы водоотведения	4	15-16	0,4	0,4		2	9	
9	Энергосбережение и охрана окружающей среды при работе систем ТГВ	4	17-18	0,5	0,5			10	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 2 семестр				4	4		12	73	Экзамен
Наличие в дисциплине КП/КР					–				
Итого по дисциплине				4	4		12	73	Экзамен

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Теоретические основы теплотехники.

Назначение дисциплины, ее место в списке других основных дисциплин. Приводится основная и дополнительная литература, нормативные документы. Виды передачи теплоты – теплопроводность, конвекция, тепловое излучение.

Тема 2. Тепловоздушный и влажностный режимы зданий и сооружений. Методы и средства их обеспечения.

Понятие микроклимата помещения. Теплообмен человека и условия комфортности. Системы инженерного оборудования зданий для создания и обеспечения заданного микроклимата помещений.

Тема 3. Системы отопления зданий.

Определение. Основные элементы. Классификация. Требования к системам отопления. Техничко-экономическое сравнение основных систем отопления. Область применения.

Тема 4. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха в зданиях и сооружениях.

Определение. Гигиенические основы вентиляции. Воздухообмен в помещении. Классификация систем вентиляции.

Тема 5. Источники теплоты. Тепловые сети.

Общие сведения о топливе. Характеристики топочных устройств. Общие сведения о котельных установках и конструкции котлов.

Тема 6. Системы газоснабжения.

Краткие сведения о природных газах. Сжиженные газы. Воспламенение газов. Основные элементы системы газоснабжения городов.

Тема 7. Системы и схемы водоснабжения населенных мест.

Определение. Классификация систем водоснабжения и основные элементы. Требования, предъявляемые к качеству воды. Нормы и режимы водопотребления.

Тема 8. Системы и схемы водоотведения.

Сточные воды и их виды. Определение и основные элементы систем водоотведения. Классификация систем водоотведения.

Тема 9. Энергосбережение и охрана окружающей среды при работе систем ТГВ.

Экологические аспекты загрязнения воздушного бассейна. Общие мероприятия по предупреждению загрязнений воздушного бассейна продуктами сжигания топлива и вентиляционными выбросами промпредприятий.

Содержание практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела	Наименование раздела, темы	Кол-во часов
1	2	Комфортные (оптимальные) параметры микроклимата помещения. Условия комфортности.	2
2	3	Системы водяного отопления. Системы парового и воздушного отопления. Отопительные приборы – классификация, основные типы, выбор и расчет.	6
3	4	Механическая вентиляция, основные элементы. Естественная вентиляция, классификация, расчет воздухопроводов.	6
4	5	Тепловые сети. Классификация, основные элементы. Тепловые пункты.	4
5	6	Устройство внутренних газопроводов.	4
6	7	Внутренний водопровод зданий. Определение расходов. Гидравлический расчет.	6
7	8	Системы канализации городов. Основы гидравлического расчета канализационных сетей. Внутренняя канализация зданий.	6
8	9	Энергосбережения в системах отопления и вентиляции.	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

1. Особенности расчета ограждающих конструкций зданий с учетом тепловлажностного режима.
2. Особенности применения водяных систем отопления. В чем заключаются преимущества и недостатки этих систем?
3. Применение и классификация систем парового и пароводяного отопления.
4. Какие основные требования предъявляются к отопительным приборам?
5. Какие существуют методы регулирования теплоотдачи? Почему необходимо регулировать теплоотдачу отопительных приборов?
6. Каковы преимущества и недостатки систем панельно-лучистого отопления?
7. Какие достоинства и недостатки имеют воздушное, печное, электрическое и газовое отопление?
8. Общие сведения о способах организации воздухообмена и устройстве систем вентиляции.
9. Назначение и конструктивные элементы приточных и вытяжных систем вентиляции.
10. Какие мероприятия осуществляются для борьбы с шумом и вибрациями в системах механической вентиляции?
11. Современные материалы, трубопроводы и арматура для систем ТГС.
12. Классификация строительных материалов, трубопроводов и арматуры систем ТГС.
13. Что понимают под высшей и низшей теплотой сгорания топлива?
14. Какие условия необходимы для эффективного горения топлива?
15. В чем заключаются основные преимущества централизованного теплоснабжения от крупных районных котельных?
16. Что понимают под теплофикацией и каковы ее преимущества перед централизованным теплоснабжением от котельных?

Рейтинг контроль № 2

1. Современные конструкции теплогенераторов отечественного и зарубежного производства.
2. Тепловой баланс котельного агрегата.

3. Общие сведения о котельных установках и конструкции котлов для теплоснабжения зданий.
4. Виды и основные характеристики ограниченного топлива.
5. Процессы горения топлива и общие характеристики топливных устройств.
6. Значение теплогазоснабжения в развитии городской инфраструктуры.
7. Основы система проектирования СГС в России.
8. Достижения российской и зарубежной науки в области систем ТГС.
9. Существующие методы теплотехнического экономического расчета систем ТГС.
10. По каким признакам подразделяются системы горячего водоснабжения?
11. Назовите основные схемы присоединения систем горячего водоснабжения к тепловым сетям.
12. Как подразделяются газопроводы в зависимости от давления транспортируемого газа?
13. Охарактеризуйте типы прокладок газопроводов.
14. Назовите основные загрязнители воздуха. Какие из них наиболее опасны по степени воздействия на организм человека?
15. Использование нетрадиционных источников энергоресурсов.

Рейтинг контроль № 3

1. Режимы и нормы водопотребления.
2. Наружные водопроводные сети. Схемы сетей и условия прокладки.
3. Основы расчета сетей.
4. Регулирующие и запасные емкости.
5. Очистка воды. Требования к питьевой воде.
6. Водозаборные сооружения, их конструкции.
7. Размещение водозаборных сооружений. Зоны санитарной охраны.
8. Назначение, классификация и основные элементы внутреннего водопровода зданий.
9. Устройство вводов.
10. Оборудование водопровода холодной воды: водомерные узлы, счетчики и установки для повышения давления.
11. Расчет водопровода холодной воды.
12. Определение требуемых давлений в системе.
13. Циркуляция воды в системе. Особенности конструирования и расчета.
14. Противопожарный водопровод. Автоматические системы пожаротушения.
15. Виды сточных вод.
16. Системы и схемы канализации населенных мест и промышленных предприятий.
17. Канализационные сети зданий. Основные элементы.
18. Внутренние и наружные водостоки.

5.2. Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену

1. Микроклимат помещений и системы его обеспечения.
2. Теплозащитные свойства ограждающих конструкций.
3. Тепловой баланс помещения и расчетная мощность системы отопления.
4. Назначение и классификация систем отопления.
5. Техничко-экономическое сравнение основных систем отопления и области их применения.
6. Основные элементы и классификация систем водяного отопления.
7. Области применения и технико-экономические показатели систем отопления.
8. Системы отопления с естественной циркуляцией воды.
9. Циркуляционное давление в системах водяного отопления, подбор и установка циркуляционных насосов.
10. Основные принципы гидравлического расчета систем водяного отопления.
11. Системы парового и пароводяного отопления.
12. Системы воздушного, панельно-лучистого и местного отопления.
13. Общие сведения о способах организации воздухообмена и устройстве систем вентиляции.
14. Принципиальная схема и конструктивные элементы канальной системы естественной вентиляции.

15. Определение естественного давления и расчет воздухопроводов систем вентиляции.
16. Приточные и вытяжные системы общеобменной механической вентиляции.
17. Конструктивные элементы систем общеобменной механической вентиляции.
18. Системы кондиционирования воздуха: виды, схемные решения и оборудование.
19. Борьба с шумом и вибрациями в механических системах вентиляции.
20. Общая характеристика топочных устройств и топливной подачи.
21. Котельные установки и конструкции котлов для теплоснабжения зданий.
22. Основные принципы проектирования котельных установок для теплоснабжения зданий.
23. Автономные источники теплоты: модульные и крышные котельные, тепловые пункты.
24. Присоединение теплопотребляющих систем к тепловым сетям.
25. Устройство, расчет, подбор и установка элеватора.
26. Назначение и классификация систем горячего водоснабжения.
27. Присоединение систем горячего водоснабжения к тепловым сетям.
28. Системы внутреннего водопровода.
29. Газовые распределительные сети и устройства на них.
30. Газорегуляторные пункты и установки.
31. Устройство вводов и внутренних газопроводов.
32. Системы водоснабжения. Основные элементы. Классификация.
33. Основные типы водозаборных устройств из поверхностных источников.
34. Организация зон санитарной охраны источников водоснабжения.
35. Материалы водопроводных труб и типы их соединений.
36. Виды сточных вод и назначение канализационных инженерных сооружений.
37. Системы канализации городов.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

1. Тепловая устойчивость зданий и надежность систем коммунального теплоснабжения.
2. Тепловые насосы.
3. Классы энергетической эффективности зданий.
4. Утилизация теплоты в жилых и общественных зданиях.
5. Защита территории от затопления.
6. Гибридные энергоустановки.
7. Защита территории от подтопления, дренажи и их системы.
8. Виды и способы прокладки подземных инженерных сетей.
9. Прокладка инженерных сетей на городских улицах.
10. Учет потребляемой тепловой энергии.
11. Принципы проектирования зданий с низкими теплопотерями.
12. Пьезометрический график.
13. Основные параметры микроклимата жилых помещений.
14. Характеристики современных ограждающих конструкций.
15. Утилизация теплоты в жилых и общественных зданиях.
16. Построение аксонометрической схемы внутренней канализации.
17. Устройство водозаборных устройств берегового и руслового типа.
18. Водонапорные башни. Назначение. Основные элементы.

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 Шукуров И.С., Дьяков И.Г., Микири К.И. Инженерные сети: учебник. – М.: АСВ. – 278 с. 978-5-7264-1310-5.	2016	–	http://www.iprbookshop.ru/49871.html
2. Соколов Л.И. Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений: учеб. пособие. – М. – Вологда: Инфра-Инженерия. – 604 с. 978-5-9729-0322-1.	2019	–	http://znanium.com/catalog/product/1053274
3. Коротинский В.А., Лахмаков В.С. Основы теплотехники и гидравлики: учеб. пособие. – Минск: РИПО. – 220 с. 978-985-503-952-6.	2019	–	http://znanium.com/catalog/product/1056352
4. Семенов Ю.П. Основы тепломассообмена: учеб. пособие. – М.: Инфра-М. – 246 с. 978-5-16-013601-1.	2019	–	http://znanium.com/catalog/product/945242
5. Сафин Р.Р., Галяветдинов Н.Р., Кайнов П.А. и др. Инженерные сети и сооружения: учеб. пособие. – Казань: КНИТУ. – 155 с. 978-5-7882-1716-1.	2015	–	http://www.iprbookshop.ru/62170.html
Дополнительная литература			
1. Гидравлика, пневматика и термодинамика: курс лекций / Под ред. В.М. Филина. – М.: Инфра-М. – 318 с. 978-5-8199-0780-1.	2018	–	http://znanium.com/catalog/product/957143
2. Замалеев З.Х., Посохин В.Н., Чефанов В.М. Основы гидравлики и теплотехники: учеб. пособие. – М.: АСВ. – 424 с.	2014	3	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300218.html
3. Бабкин В.Ф., Яценко В.Н., Хузин В.Ю. Инженерные сети: учеб. пособие. – Воронеж: ВорГАСУ. – 96 с. 978-5-89040-428-2.	2012	–	http://www.iprbookshop.ru/22658.html
4. Орлов Е.В. Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и водоотведение: учеб. пособие. – М.: АСВ. – 218 с. 978-5-4323-0113-0.	2017	–	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301130.html
5. Вершилович В.А. Сети газопотребления котельных: учеб. пособие. – Вологда: Инфра-Инженерия. – 348 с. 978-5-9729-0227-9.	2018	–	http://znanium.com/catalog/product/989189
6. Ветеников Д.Б. Архитектурное проектирование. Подземная урбанистика: учеб. пособие. – М.: Инфра-М. – 176 с. 978-5-00091-055-9.	2015	–	http://znanium.com/catalog/product/502145
7. Зеликов В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию. – М.: Инфра-Инженерия, 2013. – 624 с. 978-5-9729-0037-4.	2013	–	http://www.iprbookshop.ru/13551.html
8. Ильина Т.Н. Гидравлика. Примеры расчетов элементов инженерных сетей: учеб. пособие. – Белгород: БелГТУ им. В.Г. Шухова. – 150 с. 2227-8397.	2012	–	http://www.iprbookshop.ru/28343.html
9. Орлов Е.В. Инженерное оборудование зданий и территорий: конспект лекций. – М.: МГСУ, 2012. – 104 с. 978-5-7264-0672-5.	2012	–	http://www.iprbookshop.ru/20004.html

1	2	3	4
10. Верболоз Е.И., Пальчиков А.Н. Основы строительства инженерных сетей: учеб. пособие – Саратов: Вузовское образование. – 132 с. 2227-8397.	2014	–	http://www.iprbookshop.ru/19283.html

6.2. Периодические издания

1. «АВОК».
2. «Инженерные системы».
3. «Сантехника. Отопление. Кондиционирование».
4. «Технологии интеллектуального строительства».
5. «ЭКОС: Экологическая безопасность. Защита человека и среды его обитания».

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;
- стенд регулирующей и предохранительной арматуры;
- комплект лабораторного оборудования «Автоматизация системы водоснабжения и водоотведения».

Рабочую программу составил доцент каф. ТГВ и Г Гаврилов М.В.  _____

Рецензент: к.т.н.,

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


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТГВ и Г.

Протокол № 8 от 19 апреля 2022 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 № 8 от 25 апреля 2022 года.

Председатель комиссии директор ИАСЭ Авдеев С.Н.  _____

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год

Протокол заседания кафедры № 9 от 17 мая 2022 года

Заведующий кафедрой _____

