

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
« 20 » _____ 2022 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ»**

Направление подготовки:
08.03.01 «Строительство»

Направленность (профиль) подготовки:
«Теплогазоснабжение и вентиляция»

г. Владимир

2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Специальный курс по энергосбережению» является: научить студентов правильному пониманию задач, стоящих перед инженерами-строителями профиля «Теплогазоснабжение и вентиляция» (ТГВ) для повышения энергоэффективности при разработке (проектировании), монтаже и эксплуатации энергосберегающих технологий систем теплоснабжения с учетом уровня технологического развития топливно-энергетического комплекса (ТЭК).

Задачи:

- знание мероприятий по повышению эффективности систем теплогазоснабжения и вентиляции;
- освоение методов проектирования, монтажа и эксплуатации энергоэффективных источников теплоты;
- ознакомление с путями и мероприятиями экономии топлива и тепловой энергии;
- ознакомление с современными энергосберегающими технологиями, использующими нетрадиционные источники энергии (НИЭ).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Специальный курс по энергосбережению» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

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

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 деталей. сверкой копий проектных документов с их оригиналами, составлением</p>	<p>Знает методы расчета рабочих и технологических процессов работы энергосберегающих систем.</p> <p>Умеет определять причины нарушения технологического процесса систем и устройств, устранять их неисправности.</p> <p>Владеет навыками моделирования прикладных задач энергосбережения.</p>	Рейтинг-контроли Тесты

	<p>экспликаций и спецификаций по разработанным чертежам, внесением изменений в разработанную документацию, сдачей проектной документации в архив.</p>		
<p>ПК-2. Способен выполнять работы по разработке технических решений элементов и узлов систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<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 основные направления и тенденции развития научно-технического прогресса в области энергосберегающих технологий</p> <p>Умеет осваивать конструкцию перспективных систем и технологических комплексов.</p> <p>Владеет навыками выполнения настроек оборудования для различных технологических процессов.</p>	<p>Рейтинг-контроли Тесты</p>
<p>ПК-3. Способен выполнять работы по разработке технических решений элементов и узлов систем газоснабжения</p>	<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 методы расчета стоимости создания и оценки технико-экономических показателей работы новой техники;</p> <p>Умеет проводить технологические и эксплуатационные расчеты отдельных узлов и механизмов;</p> <p>Владеет методиками технологических и эксплуатационных расчетов.</p>	<p>Рейтинг-контроли Экзамен</p>

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

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	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	В форме практической подготовки		
1	Виды энергии, их преобразование. Энергоэффективность и энергосбережение	7	1-3	6	3		2	5	
2	Государственная политика РФ в области энергосбережения	7	4-6	6	3		2	5	Рейтинг-контроль
3	Наилучшие доступные технологии. Нормативная документация	7	7-10	8	4		2	5	
4	Энергосберегающие мероприятия в многоквартирных домах и ЖКХ, их потенциал	7	11-14	8	4		2	5	Рейтинг-контроль
5	Энергосберегающие мероприятия в системах тепло-, газо-, водо- и электроснабжения, их потенциал	7	15-18	8	4		2	7	Рейтинг-контроль
Наличие в дисциплине КП/КР					-				
Всего за 7 семестр		108		36	18		10	27	Экзамен (27 ч)
Итого по дисциплине		108		36	18		10	27	Экзамен (27 ч)

Тематический план форма обучения – очно-заочная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	В форме практической подготовки		
1	Виды энергии, их преобразование. Энергоэффективность и энергосбережение	6	1-3	2	2		2	18	
2	Государственная политика РФ в области энергосбережения	6	4-6	3	3		2	18	Рейтинг-контроль
3	Наилучшие доступные технологии. Нормативная документация	6	7-10	3	3		2	18	
4	Энергосберегающие мероприятия в многоквартирных домах и ЖКХ, их потенциал	6	11-14	3	3		2	18	Рейтинг-контроль

5	Энергосберегающие мероприятия в системах тепло-, газо-, водо- и электроснабжения, их потенциал	6	15-18	3	3		2	17	Рейтинг-контроль
Наличие в дисциплине КП/КР					–				
Всего за 6 семестр		144		14	14		10	89	Экзамен (27 ч)
Итого по дисциплине		144		14	14		10	89	Экзамен (27 ч)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Виды энергии, их преобразование. Энергоэффективность и энергосбережение

Определения энергии, формы энергии. Потенциальная и кинетическая энергия. Энергия и мощность. Единицы измерения энергии и мощности, взаимосвязь между ними. Потенциал энергии. Высоко- и низкопотенциальная энергия. Консервативная энергия. Относительная стоимость тепловой энергии из разных видов топлива. Первичная и вторичная энергия. Техничко-экономические особенности применения природного газа и электроэнергии как энергоносителей. Энергоэффективность. Энергосбережение. Энергетическая безопасность.

Тема 2. Государственная политика РФ в области энергосбережения

Причины актуальности энергосбережения. Сокращение углеводородного топлива. Влияние политической ситуации в мире на ценообразование топлив. Влияние сжигания топлива на экологическую обстановку. Энергосбережение и конкурентоспособность. Стратегическая цель энергосбережения. Энергоемкость ВВП РФ, причины высокой энергоемкости. Масштаб энергопотребления в РФ. Изношенность основных фондов в энергетике и теплоснабжении. Опасности высокой энергоемкости ВВП, перспективы. Государственная политика РФ в области энергосбережения. 261-ФЗ, его основное содержание.

Тема 3. Наилучшие доступные технологии. Нормативная документация

Энергосберегающие предприятия. Энергосберегающие технологии. Ожидаемые эффекты от внедрения энергосберегающих технологий. Наилучшие доступные технологии (НДТ), история возникновения, сущность, определение. Справочники НДТ. Эффект от внедрения НДТ. Индикаторы энергоэффективности. Существующая в РФ нормативная база в области энергосбережения. Руководство по внедрению НДТ. Развитие нормативной базы в области энергосбережения. Деятельность НП «ЖКХ Развитие».

Тема 4. Энергосберегающие мероприятия в многоквартирных домах и ЖКХ, их потенциал

Перечень энергосберегающих мероприятий для многоквартирных домов. Потенциал энергосберегающих мероприятий для многоквартирных домов. Мероприятия по энергосбережению в сфере ЖКХ, их потенциал. Мероприятия по энергосбережению при эксплуатации жилищного фонда, их потенциал. Утепление наружных ограждающих конструкций: технико-экономические аспекты. Внедрение автоматического регулирования отпуска тепла: базовые принципы регулирования, расчет экономического эффекта. Российский и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих мероприятий в сфере ЖКХ. Подготовка кадров для энергосбережения в системе ЖКХ.

Тема 5. Энергосберегающие мероприятия в системах тепло-, газо-, водо- и электроснабжения, их потенциал

Распределение потенциала энергосбережения в системах жизнеобеспечения. Мероприятия по энергосбережению в системах теплоснабжения и их потенциал. Структура себестоимости тепловой энергии. Энергосберегающие мероприятия в системах газоснабжения и их потенциал. Мероприятия по энергосбережению в системах водоснабжения и их потенциал. Энергосберегающие мероприятия в системах водоотведения и их потенциал. Мероприятия по энергосбережению в системах электроснабжения и их потенциал. Структура себестоимости электрической энергии.

Содержание практических занятий по дисциплине

№ п/п	№ раздела	Наименование раздела, темы	Кол-во часов
1	1	Расчет экономического эффекта от утепления наружных ограждающих конструкций.	3
2	2	Применение энергосберегающих технологий при сжигании природного газа и мазута, расчет экономического эффекта.	3
3	3	Применение энергосберегающих технологий в теплогенерирующих установках, расчет экономического эффекта.	4
4	4	Расчет и подбор утилизаторов низкопотенциального тепла для систем механической приточно-вытяжной вентиляции жилых и общественных зданий.	4
5	5	Технико-экономическое обоснование внедрения частотного регулирования для насосов и вентиляторов в системах теплогазоснабжения.	4

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. Определения энергии, формы энергии.
2. Потенциальная и кинетическая энергия.
3. Энергия и мощность. Единицы измерения энергии и мощности, взаимосвязь между ними.
4. Потенциал энергии. Высоко- и низкопотенциальная энергия.
5. Консервативная энергия.
6. Относительная стоимость тепловой энергии из разных видов топлива.
7. Первичная и вторичная энергия.
8. Технико-экономические особенности применения природного газа и электроэнергии как энергоносителей.
9. Энергоэффективность. Энергосбережение. Энергетическая безопасность.
10. Причины актуальности энергосбережения.
11. Сокращение углеводородного топлива.
12. Влияние политической ситуации в мире на ценообразование топлив.
13. Влияние сжигания топлива на экологическую обстановку.
14. Энергосбережение и конкурентоспособность.
15. Стратегическая цель энергосбережения.
16. Энергоемкость ВВП РФ, причины высокой энергоемкости.
17. Масштаб энергопотребления в РФ. Изношенность основных фондов в энергетике и теплоснабжении.
18. Опасности высокой энергоемкости ВВП, перспективы.
19. Государственная политика РФ в области энергосбережения.
20. 261-ФЗ, его основное содержание.

Рейтинг-контроль № 2

1. Энергосберегающие предприятия.
2. Энергосберегающие технологии.
3. Ожидаемые эффекты от внедрения энергосберегающих технологий.
4. Наилучшие доступные технологии (НДТ), история возникновения, сущность, определение.

5. Справочники НДТ, европейский опыт.
6. Эффект от внедрения НДТ.
7. Индикаторы энергоэффективности НДТ.
8. Существующая в РФ нормативная база в области энергосбережения.
9. Руководство по внедрению НДТ.
10. Развитие нормативной базы в области энергосбережения.
11. Деятельность НП «ЖКХ Развитие».
12. Перечень энергосберегающих мероприятий для многоквартирных домов.
13. Потенциал энергосберегающих мероприятий для многоквартирных домов.
14. Мероприятия по энергосбережению в сфере ЖКХ.
15. Потенциал энергосберегающих мероприятия в сфере ЖКХ.
16. Мероприятия по энергосбережению при эксплуатации жилищного фонда, их потенциал.
17. Утепление наружных ограждающих конструкций: технико-экономические аспекты.
18. Внедрение автоматического регулирования отпуска тепла: базовые принципы регулирования, расчет экономического эффекта.
19. Российский и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих мероприятий в сфере ЖКХ.
20. Подготовка кадров для энергосбережения в системе ЖКХ.

Рейтинг-контроль № 3

1. Категории энергосберегающих мероприятий в зданиях и сооружениях.
2. Распределение потенциала энергосбережения в системах жизнеобеспечения (тепловая энергия).
3. Распределение потенциала энергосбережения в системах жизнеобеспечения (электроэнергия).
4. Мероприятия по энергосбережению в системах теплоснабжения.
5. Потенциал мероприятий по энергосбережению в системах теплоснабжения.
6. Структура себестоимости тепловой энергии.
7. Мероприятия по энергосбережению в системах отопления.
8. Потенциал мероприятий по энергосбережению в системах отопления.
9. Энергосберегающие мероприятия в системах вентиляции.
10. Потенциал энергосберегающих мероприятий в системах вентиляции.
11. Энергосберегающие мероприятия в системах газоснабжения.
12. Потенциал энергосберегающих мероприятий в системах газоснабжения.
13. Энергосберегающие программы, реализуемые ПАО «Газпром».
14. Мероприятия по энергосбережению в системах водоснабжения.
15. Потенциал мероприятий по энергосбережению в системах водоснабжения.
16. Частотное регулирование насосов систем водоснабжения и водоотведения.
17. Энергосберегающие мероприятия в системах водоотведения и их потенциал.
18. Мероприятия по энергосбережению в системах электроснабжения.
19. Потенциал мероприятий по энергосбережению в системах электроснабжения.
20. Структура себестоимости электрической энергии.

5.2. Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену

1. Определения энергии, формы энергии.
2. Потенциальная и кинетическая энергия.
3. Энергия и мощность. Единицы измерения энергии и мощности, взаимосвязь между ними.
4. Потенциал энергии. Высоко- и низкопотенциальная энергия.
5. Консервативная энергия.
6. Относительная стоимость тепловой энергии из разных видов топлива.
7. Первичная и вторичная энергия.
8. Техничко-экономические особенности применения природного газа и электроэнергии как энергоносителей.
9. Энергоэффективность. Энергосбережение. Энергетическая безопасность.
10. Причины актуальности энергосбережения.

11. Сокращение углеводородного топлива.
12. Влияние политической ситуации в мире на ценообразование топлив.
13. Влияние сжигания топлива на экологическую обстановку.
14. Энергосбережение и конкурентоспособность.
15. Стратегическая цель энергосбережения.
16. Энергоемкость ВВП РФ, причины высокой энергоемкости.
17. Масштаб энергопотребления в РФ. Изношенность основных фондов в энергетике и теплоснабжении.
18. Опасности высокой энергоемкости ВВП, перспективы.
19. Государственная политика РФ в области энергосбережения.
20. 261-ФЗ, его основное содержание.
21. Энергосберегающие предприятия.
22. Энергосберегающие технологии.
23. Ожидаемые эффекты от внедрения энергосберегающих технологий.
24. Наилучшие доступные технологии (НДТ), история возникновения, сущность, определение.
25. Справочники НДТ, европейский опыт.
26. Эффект от внедрения НДТ.
27. Индикаторы энергоэффективности НДТ.
28. Существующая в РФ нормативная база в области энергосбережения.
29. Руководство по внедрению НДТ.
30. Развитие нормативной базы в области энергосбережения.
31. Деятельность НП «ЖКХ Развитие».
32. Перечень энергосберегающих мероприятий для многоквартирных домов.
33. Потенциал энергосберегающих мероприятий для многоквартирных домов.
34. Мероприятия по энергосбережению в сфере ЖКХ.
35. Потенциал энергосберегающих мероприятия в сфере ЖКХ.
36. Мероприятия по энергосбережению при эксплуатации жилищного фонда, их потенциал.
37. Утепление наружных ограждающих конструкций: технико-экономические аспекты.
38. Внедрение автоматического регулирования отпуска тепла: базовые принципы регулирования, расчет экономического эффекта.
39. Российский и зарубежный опыт внедрения энергосберегающих мероприятий в сфере ЖКХ.
40. Подготовка кадров для энергосбережения в системе ЖКХ.
41. Категории энергосберегающих мероприятий в зданиях и сооружениях.
42. Распределение потенциала энергосбережения в системах жизнеобеспечения (тепловая энергия).
43. Распределение потенциала энергосбережения в системах жизнеобеспечения (электроэнергия).
44. Мероприятия по энергосбережению в системах теплоснабжения.
45. Потенциал мероприятий по энергосбережению в системах теплоснабжения.
46. Структура себестоимости тепловой энергии.
47. Мероприятия по энергосбережению в системах отопления.
48. Потенциал мероприятий по энергосбережению в системах отопления.
49. Энергосберегающие мероприятия в системах вентиляции.
50. Потенциал энергосберегающих мероприятий в системах вентиляции.
51. Энергосберегающие мероприятия в системах газоснабжения.
52. Потенциал энергосберегающих мероприятий в системах газоснабжения.
53. Энергосберегающие программы, реализуемые ПАО «Газпром».
54. Мероприятия по энергосбережению в системах водоснабжения.
55. Потенциал мероприятий по энергосбережению в системах водоснабжения.
56. Частотное регулирование насосов систем водоснабжения и водоотведения.
57. Энергосберегающие мероприятия в системах водоотведения и их потенциал.
58. Мероприятия по энергосбережению в системах электроснабжения.
59. Потенциал мероприятий по энергосбережению в системах электроснабжения.
60. Структура себестоимости электрической энергии.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

1. Нормативная документы по энергосбережению.

2. Федеральные программы по энергосбережению и повышению энергоэффективности.
3. Федеральные программы по энергосбережению и повышению энергоэффективности.
4. Энергетические обследования предприятий и организаций
5. Разработка программ энергосбережения на промышленных и коммунально-бытовых предприятиях.
6. Оборудование для регулирования отпуска в жилых зданиях.
7. Расчет КПД энергоустановок, составление топливно-энергетического баланса.
8. Аппараты для когенерации.
9. Режимы работы котельного оборудования, способствующие экономии энергии.
10. Вихревые газовые горелки.
11. Рекуперативные газовые горелки.
12. Характерные причины нерационального расхода ТЭР.
13. Котлы импульсного горения.
14. Котлы и печи длительного горения.
15. Сравнение конструкции и особенностей эксплуатации котлов традиционного и конденсационного типов.
16. Инфракрасные излучатели светлого и темного типов.
17. Оптимизация работы насосного оборудования.
18. Солнечные коллекторы.
19. Фотоэлектрические модули.
20. Тепловые насосы.

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. Кудинов А.А. Строительная теплофизика: учеб. пособие. – М.: Инфра-М. – 262 с. 978-5-16-103379-1.	2019	–	https://znanium.com/catalog/product/1002061
2. Беляев В.С., Граник Ю.Г., Матросов Ю.А. Энергоэффективность и теплозащита зданий: учеб. пособие. – М.: АСВ. – 400 с. 978-5-93093-838-8.	2016	–	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938388.html
3. Протасевич А.М. Строительная теплофизика ограждающих конструкций зданий и сооружений: учеб. пособие. – Минск: Вышэйшая школа. – 240 с. 978-985-06-2503-8.	2015	–	http://www.iprbookshop.ru/35550
4. Малявина Е.Г., Самарин О.Д. Строительная теплофизика и микроклимат зданий: учебник. – М.: МГСУ. – 188 с. 978-5-7264-1848-3.	2018	–	http://www.iprbookshop.ru/86297
5. Логинов В.С., Юхнов В.Е. Практикум по основам теплотехники: учеб. пособие. – СПб.: Лань. – 128 с. 978-5-8114-3377-3.	2019	–	https://e.lanbook.com/book/112679

1	2	3	4
Дополнительная литература			
1. Кудинов А.А. Тепломассообмен: учеб. пособие. – М.: Инфра-М. – 375 с. 978-5-16-011093-6.	2015	–	https://znanium.com/catalog/product/512522
2. Видин Ю.В., Иванов В.В., Казаков Р.В. Инженерные методы расчета задач теплообмена: монография. – Красноярск: СФУ. – 168 с. 978-5-7638-2940-2	2014	–	https://znanium.com/catalog/product/506059
3. 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
4. Кудинов А.А., Карташов Э.М., Стефанюк Е.В. Теплотехника: учеб. пособие. – М.: Инфра-М. – 424 с. 978-5-905554-80-3.	2015	–	https://znanium.com/catalog/product/486472
5. Комков В.А., Тимахова Н.С. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве: учеб. пособие. – М.: Инфра-М. – 204 с. 978-5-16-100443-2.	2019	3 (2010)	https://znanium.com/catalog/product/988126
6. Белкин П.Н. Теплофизика: сб. задач. – Саратов: Вузовское образование. – 51 с. 2227-8397.	2013	–	http://www.iprbookshop.ru/18392
7. Толстова Ю.И., Шумилов Р.Н. Основы строительной теплофизики: учеб. пособие. – Екатеринбург: УФУ. – 104 с. 978-5-7996-1131-6.	2014	–	http://www.iprbookshop.ru/66567
8. Самарин О.Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность: монография. – М.: АСВ. – 296 с. 978-5-93093-665-0.	2014	–	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936650.html
9. Жерлыкина М.Н., Яременко С.А. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений: учеб. пособие. – Вологда: Инфра-Инженерия. – 164 с. 978-5-9729-0240-8.	2018	–	https://znanium.com/catalog/product/989439

6.2. Периодические издания

1. АВОК.
2. Главный энергетик.
3. Энергосбережение.
4. Энергосбережение и водоподготовка.

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.

Рабочую программу составил к.т.н., доцент кафедры ТГВ и Г Шеногин М.В.  _____

Рецензент: к.т.н.,
начальник ПСО ООО «Климат-сервис» Сушинин 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 _____

