

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплогазоснабжения, водоотведения и вентиляции

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянец
подпись
« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергосберегающие системы теплоснабжения

08.04.01 «Строительство»
(направленность (профиль): «Строительство»)

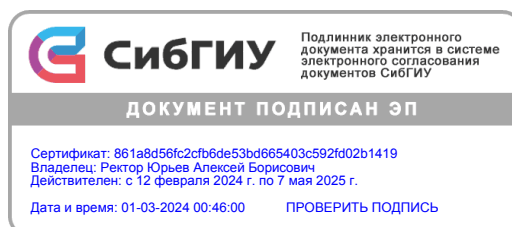
Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка магистра по направлению 08.04.01 - «Строительство»;
- формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- сформировать представление о способах, видах и оборудовании энергосберегающих систем теплоснабжения;
- освоить навыки разработки проектных энергосберегающих решений и энергосберегающих эксплуатационных режимов систем теплоснабжения;
- сформировать навыки анализа и интерпретации характеристик систем теплоснабжения с учетом требований энергосбережения.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.04.01 «Строительство».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Разработка и реализация проектов 1;
- Организация проектно-исследовательской деятельности;
- Информационные технологии в строительстве.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции;
- Методы контроля качества систем теплогазоснабжения и вентиляции;
- Организация проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции;
- Энергосберегающие системы вентиляции.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **Профессиональные компетенции**

Наименование	Код и наименование	Код и наименование	Планируемые ре-
--------------	--------------------	--------------------	-----------------

категории (группы) ПК	ПК	индикатора достижения ПК	результаты обучения
	ПК-4: Способен осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования проектных решений объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ПК-4.3 Оценивает соответствие результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценивает достоверность результатов расчетного обоснования	<ul style="list-style-type: none"> – знать: нормативную документацию для энергосбережения систем теплоснабжения. – уметь: оценить соответствие результатов расчета и построения графиков регулирования выбранному способу регулирования . – владеть: навыками выбора способа регулирования.
	ПК-6: Способен осуществлять контроль разработки проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства	ПК-6.1 Проверяет проектную документацию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	<ul style="list-style-type: none"> – знать: состав проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. – уметь: проверять проектную документацию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. – владеть: навыками проверки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
		ПК-6.2 Анализирует проектную документацию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	<ul style="list-style-type: none"> – знать: методы анализа проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. – уметь: анализировать проектную документацию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

			– владеть: навыками анализа проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
--	--	--	--

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	2 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КП
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	144
	<i>зачетных единиц</i>	4	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Курсовой проект, <i>академ. час.</i>		54	54
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		15	15
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		27	27
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Энергосбережение в городском теплоснабжении;

Тема 1.1 Уменьшение потребления тепловой мощности потребителями (Энергосберегающие мероприятия для систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения);

Тема 1.2 Энергосберегающие мероприятия по тепловым пунктам (Цели и задачи энергосбережения по тепловым пунктам. Автоматизация тепловых пунктов);

Тема 1.3 Энергосбережение в тепловых сетях (Основные энергосберегающие мероприятия для тепловых сетей);

Тема 1.4 Энергосбережение по источнику приготовления тепла (Описание энергосберегающих мероприятий для источников приготовления тепла);

Раздел 2 Регулирование тепловой нагрузки в системах теплоснабжения;

Тема 2.1 Назначение и методы регулирования (Определение термина "регулирование". Классификация регулирования для систем теплоснабжения. Общее уравнение регулирования);

Тема 2.2 Центральное регулирование однородной тепловой нагрузки (Графики качественного, количественного и качественно-количественного регулирования однородной тепловой нагрузки);

Тема 2.3 Регулирование разнородной тепловой нагрузки (Регулирование разнородной тепловой нагрузки открытых и закрытых систем теплоснабжения);

Раздел 3 Тепловой насос;

Тема 3.1 Принцип работы и история изобретения тепловых насосов (Принципиальная схема работы теплового насоса. Показатель эффективности работы теплового насоса);

Тема 3.2 Классификация тепловых насосов (Классификация тепловых насосов по ряду характерных признаков);

Тема 3.3 Преимущества и недостатки тепловых насосов.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Энергосбережение в городском теплоснабжении	2	
Тема 1.1.	Уменьшение потребления тепловой мощности потребителями		
Тема 1.2.	Энергосберегающие мероприятия по тепловым пунктам		
Тема 1.3.	Энергосбережение в тепловых сетях		
Тема 1.4.	Энергосбережение по источнику приготовления тепла		
Раздел 2.	Регулирование тепловой	10	

	нагрузки в системах тепло-снабжения		
Тема 2.1.	Назначение и методы регулирования		
Тема 2.2.	Центральное регулирование однородной тепловой нагрузки		
Тема 2.3.	Регулирование разнородной тепловой нагрузки		
Раздел 3.	Тепловой насос	4	
Тема 3.1.	Принцип работы и история изобретения тепловых насосов		
Тема 3.2.	Классификация тепловых насосов		
Тема 3.3.	Преимущества и недостатки тепловых насосов		
Итого:		16	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 2.	Расчет графиков регулирования однородной тепловой нагрузки	16	
Раздел 2.	Построение графиков регулирования однородной тепловой нагрузки	16	
Итого:		32	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 2.	Расчет и построение графи-	54	

	ков регулирования разнородной тепловой нагрузки		
Итого:		54	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3.	1. Составление конспекта лекций.	5	
Раздел 2.	1. Оформление отчета о практической работе; 2. Подготовка к практическому занятию.	10	
<i>Курсовой проект</i>	<i>Выполнение курсового проекта</i>	54	0
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	27	
Итого:		96	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Кузнецова, И.В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / Кузнецова И.В., Гильмутдинов И.И. – Москва : КНИТУ, 2017. – 125 с. – ISBN 978-5-7882-2125-0. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788221250.html> (дата обращения: 16.03.2022);

2 Энергосбережение в ЖКХ : учебно-методическое пособие / Башкин Б.В., Брынцев А.Н., Быков В.Л. [и др.]. – Москва : Академический Проект, 2020. – 622 с. – ISBN 978-5-8291-3037-4. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829130374.html> (дата обращения: 16.03.2022);

3 Стрельников, Н.А. Энергосбережение : учебное пособие. – Москва : НГТУ, 2019. – 72 с. – ISBN 978-5-7782-3884-8. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778238848.html> (дата обращения: 16.03.2022);

4 Баранов, А. В. Энергосбережение и энергоэффективность : учебное пособие / А.В. Баранов, Ж.А. Зарандия. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 96 с. – ISBN 978-5-8265-1706-2. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498908> (дата обращения: 16.03.2022);

5 Жуков, Н. П. Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях : учебное пособие / Н.П. Жуков, Н.Ф. Майникова. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 244 с. – ISBN 978-5-8265-1689-8. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498923> (дата обращения: 16.03.2022);

6 Энергосбережение и энергоэффективность в энергетике : учебное пособие / В.П. Луппов, Т.В. Мятёж, Ю.М. Сидоркин [и др.]. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 107 с. – ISBN 978-5-7782-3634-9. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574704> (дата обращения: 16.03.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– AutoCAD.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения курсового проектирования;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 08.04.01 «Строительство».

Составитель(и):

заведующий кафедрой Зоря Ирина Васильевна (кафедра теплогазоводоснабжения, водоотведения и вентиляции).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Энергосберегающие системы теплоснабжения»

по направлению подготовки (специальности)
08.04.01 «Строительство»
(направленность (профиль): «Строительство»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- подготовка магистра по направлению 08.04.01 - «Строительство»;
- формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО, позволяющих выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

- сформировать представление о способах, видах и оборудовании энергосберегающих систем теплоснабжения;
- освоить навыки разработки проектных энергосберегающих решений и энергосберегающих эксплуатационных режимов систем теплоснабжения;
- сформировать навыки анализа и интерпретации характеристик систем теплоснабжения с учетом требований энергосбережения.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 08.04.01 «Строительство».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Разработка и реализация проектов 1;
- Организация проектно-изыскательской деятельности;
- Информационные технологии в строительстве.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Моделирование систем теплогазоснабжения и вентиляции;
- Методы контроля качества систем теплогазоснабжения и вентиляции;
- Организация проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции;

– Энергосберегающие системы вентиляции.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-4: Способен осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования проектных решений объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ПК-4.3 Оценивает соответствие результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценивает достоверность результатов расчетного обоснования	<ul style="list-style-type: none"> – знать: нормативную документацию для энергосбережения систем теплоснабжения. – уметь: оценить соответствие результатов расчета и построения графиков регулирования выбранному способу регулирования . – владеть: навыками выбора способа регулирования.
	ПК-6: Способен осуществлять контроль разработки проекта систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха объекта капитального строительства	ПК-6.1 Проверяет проектную документацию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	<ul style="list-style-type: none"> – знать: состав проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. – уметь: проверять проектную документацию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. – владеть: навыками проверки проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
		ПК-6.2 Анализирует проектную документацию систем отопления, вентиляции и кондиционирования	– знать: методы анализа проектной документации систем отопления, вентиляции и кон-

		воздуха	диционирования воздуха. – уметь: анализировать проектную документацию систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. – владеть: навыками анализа проектной документации систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
--	--	---------	--

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	2 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен, зачет с оценкой по КП
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	144
	<i>зачетных единиц</i>	4	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Курсовой проект, <i>академ. час.</i>		54	54
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		15	15
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		27	27
в форме практической подготовки		0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Энергосбережение в городском теплоснабжении;

Тема 1.1 Уменьшение потребления тепловой мощности потребителями (Энергосберегающие мероприятия для систем отопления, вентиляции и горячего водоснабжения);

Тема 1.2 Энергосберегающие мероприятия по тепловым пунктам (Цели и задачи энергосбережения по тепловым пунктам. Автоматизация тепловых пунктов);

Тема 1.3 Энергосбережение в тепловых сетях (Основные энергосберегающие мероприятия для тепловых сетей);

Тема 1.4 Энергосбережение по источнику приготовления тепла (Описание энергосберегающих мероприятий для источников приготовления тепла);

Раздел 2 Регулирование тепловой нагрузки в системах теплоснабжения;

Тема 2.1 Назначение и методы регулирования (Определение термина "регулирование". Классификация регулирования для систем теплоснабжения. Общее уравнение регулирования);

Тема 2.2 Центральное регулирование однородной тепловой нагрузки (Графики качественного, количественного и качественно-количественного регулирования однородной тепловой нагрузки);

Тема 2.3 Регулирование разнородной тепловой нагрузки (Регулирование разнородной тепловой нагрузки открытых и закрытых систем теплоснабжения);

Раздел 3 Тепловой насос;

Тема 3.1 Принцип работы и история изобретения тепловых насосов (Принципиальная схема работы теплового насоса. Показатель эффективности работы теплового насоса);

Тема 3.2 Классификация тепловых насосов (Классификация тепловых насосов по ряду характерных признаков);

Тема 3.3 Преимущества и недостатки тепловых насосов.

6 Составитель(и):

заведующий кафедрой Зоря Ирина Васильевна (кафедра теплогазоводоснабжения, водоотведения и вентиляции).