

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и
жилищно – коммунального хозяйства

Кафедра вентиляции, теплогазо- и водоснабжения

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
строительства, архитектуры
и жилищно-коммунального хозяйства
Андрейчук Н.Д.



(подпись)

_____ 2023 года

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Центральное теплоснабжение»

По направлению подготовки: 08.03.01 Строительство
Профиль подготовки: «Теплогазоснабжение и вентиляция»,

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Центральное теплоснабжение» по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. – 22 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Центральное теплоснабжение» составлена на основании требований:

Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31 мая 2017 года № 481;

учебного плана 08.03.01 «Строительство».

СОСТАВИТЕЛЬ:

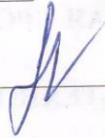
к.т.н, доцент кафедры вентиляции, теплогазо- и водоотведения Богатырёва Л.Ю.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вентиляции, теплогазо- и водоснабжения «12» 04 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой ВТГВ  /Андрийчук Н.Д./

Переутверждена: «__» ____ 20__ г., протокол № ____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства «13» 04 2023 года, протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии института ИСА и ЖКХ  /Ремень В.И./

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – научить студентов с помощью системного анализа изложить проблемы, связанные с устройством, принципом действия систем отопления согласно существующих стандартов на данные системы; применять методики вариантного проектирования в современном состоянии отрасли и ее перспективного развития.

Задачи:

сформировать общее представление о постановке и методах расчетов систем централизованного теплоснабжения, научить использовать приемы проектирования, технологии эксплуатации систем;

научить студента проектировать и технико - экономически обосновывать выбор систем централизованного теплоснабжения; разрабатывать задания на проектирование систем автоматического регулирования ЦТС, и других вопросов, связанных с проектированием и компоновкой ЦТС.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Центральное теплоснабжение» относится к профессиональному циклу дисциплин вариативная часть.

Содержание дисциплины «Центральное теплоснабжение» является логическим продолжением содержания дисциплин: теоретические основы теплотехники (теоретическая термодинамика и теплообмен), основы архитектуры и строительных конструкций, механика жидкости и газа и служит основой для преддипломной практики и выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-1 Способность проводить оценку технических и технологических решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и газоснабжения	ПК-1.1. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решений в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения;	<i>Знать:</i> -способы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.
		<i>Уметь:</i> -выбирать нормативно-технические

		<p>документы, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.</p>
		<p><i>Владеть:</i> -способами выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.</p>
<p>ПК-2. Способность выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционированию воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>ПК-2.2. Выбор нормативно-технических и нормативно- методических документов, определяющих требования для проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p><i>Знать:</i> исходную информацию для проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения.</p> <p><i>Владеть:</i> определять основные параметры объемно- планировочного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием и с учетом требований норм для маломобильных групп населения.</p>
<p>ПК-3. Способность выполнять работы по</p>	<p>ПК-3.7. Выполнение гидравлического расчета</p>	<p><i>Знать:</i> выбирать исходную информацию и</p>

проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционированию воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	систем отопления, холодоснабжения и теплоснабжения	нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.
		<i>Уметь:</i> составлять технические задания и анализировать ход выполнения проектирования, конструирования и изготовления нестандартного оборудования, монтажной оснастки, закладных деталей, отдельных конструкций
		<i>Владеть:</i> выполнять расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний и конструирование, графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	180 (5 зач. ед)	180 (5 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)	70	6
в том числе:		
Лекции	42	6
Семинарские занятия		
Практические занятия	28	8
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	110	166
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И РАЗНОВИДНОСТИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Классификация систем теплоснабжения. Основные элементы систем теплоснабжения, теплоносители. Водяные системы теплоснабжения. Паровые системы теплоснабжения.

ТЕМА 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСХОДОВ ТЕПЛОТЫ.

Классификация потребителей тепла и методы определения его расходов. Расходы тепла жилыми зданиями. Расходы тепла общественными зданиями. Расходы тепла промышленными зданиями и сельскохозяйственными предприятиями. Удельные расходы тепла, графики расхода тепла.

ТЕМА 3. СХЕМЫ, КОНСТРУКЦИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ.

Схемы и конфигурации тепловых сетей. Трасса и профиль тепловой сети. Конструкции тепловых сетей при различных видах их прокладки. Элементы теплопроводов и их расчет. Защита тепловых сетей от коррозии.

ТЕМА 4. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Задачи гидравлического расчета. Основные расчетные зависимости. Порядок гидравлического расчета. Пьезометрический график. Методика гидравлического расчета разветвленных тепловых сетей. Определение расчетных расходов воды. Определение характеристики насосов и теплофикационного оборудования.

ТЕМА 5. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РЕЖИМ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Гидравлическая характеристика системы. Гидравлический режим закрытых систем. Гидравлическая устойчивость. Гидравлический режим открытых систем. Гидравлический режим сетей с насосными и дросселирующими подстанциями. Гидравлический удар в тепловых сетях.

ТЕМА 6. ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ЗАКРЫТЫХ И ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ.

Регулирование отпуска тепла и расчет абонентских вводов. Назначение регулирования тепловых режимов, его виды. Отопительно-бытовой график температур сетевой воды в закрытых системах теплоснабжения. Регулирование отпуска тепла в открытых системах теплоснабжения.

ТЕМА 7. СИСТЕМЫ ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Основные требования к качеству горячей воды. Разновидности систем горячего водоснабжения. Элементы оборудования систем горячего водоснабжения. Расчет трубопроводов горячего водоснабжения.

ТЕМА 8. ОБОРУДОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ.

Элеваторы, смесительные насосы. Водоподогреватели. Тепловой и гидравлический расчет теплообменных аппаратов. Расчет переменных режимов теплообменных аппаратов. Автоматические регуляторы.

ТЕМА 9. РАСЧЕТЫ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ ЗАКРЫТЫХ СИСТЕМ

Типы установок. Водоводяные подогревательные установки. Определение расчетных расходов и типов подогревателей. Смесительные узлы. Аккумуляторы теплоты. Теплоаккумулирующая способность зданий. Автоматизация тепловых подстанций.

ТЕМА 10. ПАРОВЫЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Основные характеристики паровых систем. Гидравлический расчет паропроводов, конденсатопроводов. Регулирование отпуска тепла.

ТЕМА 11. ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Основные понятия надежности теплоснабжения. Надежность элементов тепловых сетей. Поток отказов. Показатели надежности тепловых сетей. Расчет надежности тепловых сетей, резервирование, секционирование.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение. Основные характеристики и разновидности теплоснабжения	2	
2	Определение расходов теплоты.	4	1
3	Схемы, конструкции и оборудование тепловых сетей	4	
4	Гидравлический расчет тепловых сетей	4	1
5	Гидравлический режим тепловых сетей	4	
6	Тепловой режим закрытых и открытых систем теплоснабжения.	4	1
7	Системы горячего водоснабжения	4	
8	Оборудование тепловых пунктов.	4	1
9	Расчеты тепловых пунктов закрытых систем	4	
10	Паровые системы теплоснабжения	4	1
11	Показатели надежности систем теплоснабжения	4	1
Итого:		42	6

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Изучение тепловых схем водяных систем теплоснабжения	4	1
2	Решение задач	4	1
3	Гидравлический расчет тепловых сетей	4	1
4	Расчет теплопотерь теплопроводами	4	1
5	Решение задач	4	1
6	Гидравлический расчёт двухтрубной водяной теплосети и построение пьезометрического графика	4	2
7	Изучение схем тепловых пунктов	4	1
Итого:		28	8

4.5 Лабораторные работы – не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название разделов	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Введение. Основные характеристики и разновидности теплоснабжения	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	15
2	Определение расходов теплоты.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	15
3	Схемы, конструкции и оборудование тепловых сетей	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	15
4	Гидравлический расчет тепловых сетей	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	15
5	Гидравлический режим тепловых сетей	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	15

		умений.		
6	Тепловой режим закрытых и открытых систем теплоснабжения.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	15
7	Системы горячего водоснабжения	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	15
8	Оборудование тепловых пунктов.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	15
9	Расчеты тепловых пунктов закрытых систем	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	15
10	Паровые системы теплоснабжения	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	15
11	Показатели надежности систем теплоснабжения	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	16
	Итого:		110	166

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине "Центральное теплоснабжение" не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, обработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и

предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Теплофикация и тепловые сети: учебник для вузов / Е. Я. Соколов – 8-е изд., стер. – Москва: Изд-во МЭИ, 2006. – 472 с. –Режим доступа: <https://www.studmed.ru> ›
2. Сотникова О.А., Мелькумов В.Н. Теплоснабжение М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. - 296 с. – Режим доступа: <https://www.studmed.ru> ›
3. Копко В.М., Теплоснабжение / В.М. Копко - М. : Издательство АСВ, 2017. - 340 с.-Режим доступа: www.studentlibrary.ru › book ›

б) дополнительная литература

1. Минко В.А. Комплексное проектирование установок центрального водяного отопления зданий жилищно-гражданского назначения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Минко В.А., Подпороинов Б.Ф., Семенов А.С.— Электрон, текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 179 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28348>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Зеликов В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию [Электронный ресурс]/ Зеликов В.В.— Электрон, текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 624 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13551>.— ЭБС «IPRbooks».
3. Теплогазоснабжение и вентиляция: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / О.Н.Брюханов, Е.М. Авдолимов, В.А. Жила. - 2-е изд., перераб. - М., ИЦ Академия, - 2013, 400с. –Режим доступа: <https://docplayer.ru> > 70562222-Теплогazosnabzhenie-i-ventilyaciya

в) методические рекомендации

1. Методические рекомендации к изучению дисциплины «Центральное теплоснабжение» для студентов по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Сост.: Щурова И.В.. – Луганск: Изд-во Луганского национального университета имени Владимира Даля, 2017. – 14 с.

г) Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>
2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
6. Федеральный портал «Российское образование» – [h HYPERLINK "http://www.edu.ru/"ttp://www.edu.ru/](http://www.edu.ru/)
7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>
9. <https://studfile.net/preview/6334876/>
10. <http://www.iprbookshop.ru/20408.html>.— ЭБС «IPRbooks»
- 11.11. <https://www.twirpx.com> >

Электронные библиотечные системы и ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>
2. Научно-техническая библиотека ИСА ИЖКХ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Эксплуатация систем теплогасоснабжения и вентиляции» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Центральное теплоснабжение»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-1	Способность проводить оценку технических и технологических решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения и газоснабжения	ПК-1.1	Тема 1. Отопление, как технология формирования микроклимата в помещениях	8
				Тема 2. Тепловой баланс помещений	8
				Тема 3. Системы отопления различных помещений	8
				Тема 4. Способы организации отопления	8
				Тема 5. Системы отопления зданий	8
				Тема 6. Гидравлический расчет отопительных систем	8
				Тема 7. Теплоноситель в системах отопления	8
				Тема 8. Панельно-лучистое отопление	8
				Тема 9. Особенности отопления помещений различного назначения	8
				Тема 10. Воздушное отопление зданий	8
				Тема 11. Техно-экономическое обоснование проектов	8

2	ПК-2	Способность выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционированию воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	ПК-2.2	Тема 1. Отопление, как технология формирования микроклимата в помещениях	8
				Тема 2. Тепловой баланс помещений	8
				Тема 3. Системы отопления различных помещений	8
				Тема 4. Способы организации отопления	8
				Тема 5. Системы отопления зданий	8
				Тема 6. Гидравлический расчет отопительных систем	8
				Тема 7. Теплоноситель в системах отопления	8
				Тема 8. Панельно-лучистое отопление	8
				Тема 9. Особенности отопления помещений различного назначения	8
				Тема 10. Воздушное отопление зданий	8
				Тема 11. Технико-экономическое обоснование проектов	8
3	ПК-3	Способность выполнять работы по проектированию систем отопления, вентиляции, кондиционированию воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	ПК-3.7	Тема 1. Отопление, как технология формирования микроклимата в помещениях	8
				Тема 2. Тепловой баланс помещений	8
				Тема 3. Системы отопления различных помещений	8
				Тема 4. Способы организации отопления	8
				Тема 5. Системы	8

			отопления зданий	
			Тема 6. Гидравлический расчет отопительных систем	8
			Тема 7. Теплоноситель в системах отопления	8
			Тема 8. Панельно-лучистое отопление	8
			Тема 9. Особенности отопления помещений различного назначения	8
			Тема 10. Воздушное отопление зданий	8
			Тема 11. Технико-экономическое обоснование проектов	8

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-1	ПК-1.1	<i>Знать:</i> -способы выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения. <i>Уметь:</i> -выбирать нормативно-технические документы, регламентирующих	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11.	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений).

			<p>технические (технологические) решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.</p> <p><i>Владеть:</i> -способами выбора нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения.</p>		
2.	ПК-2	ПК-2.2.	<p><i>Знать:</i> исходную информацию для проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.</p> <p><i>Уметь:</i> выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения.</p> <p><i>Владеть:</i> определять основные параметры объемно-планировочного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с нормативно-</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11.	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений).

			техническими документами, техническим заданием и с учетом требований норм для маломобильных групп населения.		
2.	ПК-3	ПК-3.7.	<p><i>Знать:</i> выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.</p> <p><i>Уметь:</i> составлять технические задания и анализировать ход выполнения проектирования, конструирования и изготовления нестандартного оборудования, монтажной оснастки, закладных деталей, отдельных конструкций</p> <p><i>Владеть:</i> выполнять расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний и конструирование, графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11.	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений).

Оценочные средства по дисциплине «Отопление»

Вопросы для обсуждения (в виде сообщений):

1. Способы теплоснабжения, их преимущества и недостатки.
2. Типы прокладок тепловой сети, Преимущества и недостатки.
3. Определение теплотерь, эффективности тепловой изоляции и падения температуры воды в трубопроводах теплосети.
4. Наружная коррозия трубопроводов теплосети и способы борьбы с ней.
5. Определение расходов тепла на нужды горячего водоснабжения.
6. Схемы присоединения подогревателей горячей воды
7. Оборудование тепловых пунктов
8. Устройство систем горячего водоснабжения.
9. Гидравлический расчет подающего трубопровода системы горячего водоснабжения
10. Гидравлический расчет циркуляционного трубопровода системы горячего водоснабжения

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы рефератов:

Режимы работы тепловых сетей.

Гидравлическая устойчивость тепловой сети, коэффициент гидравлической устойчивости.

Построение пьезометрического графика.

Изменения пьезометрического графика при аварийных режимах работы тепловой сети.

Определение поверхности нагрева теплообменников.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству реферат

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями предъявляемыми к данному виду работ.
4	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями предъявляемыми к данному виду работ.
3	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями предъявляемыми к данному виду работ.
2	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Установка опор и компенсаторов на трассе теплосети.
2. Центральное регулирование отпуска теплоты по суммарной нагрузке в 2-х трубных системах.
3. Виды теплоносителей в системах теплоснабжения. Расчетные температуры и давление в местных системах и тепловых сетях.
4. Схемы подогрева сетевой воды на районных ТЭЦ.
5. Схемы присоединения местных систем отопления к 2-х трубным водяным тепловым сетям.
6. Разновидности тепловых сетей и типы расчетов при их проектировании.
7. Схемы совместного присоединения систем отопления и горячего водоснабжения в закрытых 2-х трубных системах.
8. Разновидности систем горячего водоснабжения.
9. Способы теплоснабжения, их преимущества и недостатки.
10. Принципиальная тепловая схема районной ТЭЦ.
11. Раздельный и комбинированный методы производства электрической и тепловой энергии.
12. Определение теплотерь, эффективности тепловой изоляции и падения температуры воды в трубопроводах теплосети.
13. Виды тепловых нагрузок. Определение расходов теплоты на отопление в жилых зданиях.
14. Центральное регулирование отпуска теплоты по отопительной нагрузке в 2-х трубных системах.

15. Определение часовых и годовых расходов теплоты на отопление и вентиляцию общественных зданий.
16. Типы паровых турбин ТЭЦ.
17. Способы теплоснабжения, их преимущества и недостатки.
18. Типы прокладок тепловой сети, Преимущества и недостатки.
19. Определение теплопотерь, эффективности тепловой изоляции и падения температуры воды в трубопроводах теплосети.
20. Наружная коррозия трубопроводов теплосети и способы борьбы с ней.
21. Определение расходов тепла на нужды горячего водоснабжения.
22. Схемы присоединения подогревателей горячей воды
23. Оборудование тепловых пунктов
24. Устройство систем горячего водоснабжения.
25. Гидравлический расчет подающего трубопровода системы горячего водоснабжения
26. Гидравлический расчет циркуляционного трубопровода системы горячего водоснабжения

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной	

	форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы	не зачтено

Форма листа изменений и дополнений, внесенных в ФОС

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)