



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (Школа)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы

(подпись)

А.Э. Фарафонов

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Директор инженерно-строительного
отделения

(подпись)

А.Э. Фарафонов

(И.О. Фамилия)

«13» января 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Монтаж систем теплогаснабжения и кондиционирования воздуха

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 08.03.01 **Строительство**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31 мая 2017 г. № 481.

Рабочая программа обсуждена на заседании Инженерно-строительного отделения протокол № 5 от « 13 » января 2023 г.

Директор ИСО канд. техн. наук А.Э. Фарафонов

Составители:

Владивосток

2023

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «

_____ 202__ г. № _____

2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_»

_____ 202__ г. № _____

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_»

_____ 202__ г. № _____

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_»

_____ 202__ г. № _____

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от «_»

_____ 202__ г. № _____

Дисциплина «Монтаж систем теплогазоснабжения и кондиционирования воздуха»

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: приобретение студентами систематических знаний в области теплоснабжения, т.е. обеспечения теплотой жилых и общественных зданий и промышленных предприятий.

Задачи:

1. подготовка специалиста, умеющего проектировать и эксплуатировать городские и промышленные системы теплоснабжения и горячего водоснабжения, тепловые сети и сооружения на них, тепловое и насосное оборудование;

2. оптимизировать проектные решения и эксплуатационные режимы с учетом надежного функционирования систем;

3. автоматизировать системы, тепловые пункты и осуществлять автоматизированное управление технологическими процессами теплоснабжения;

4. использовать современную вычислительную технику как в проектировании, так и в эксплуатации.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (в учебном плане):

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Тип задач	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Проектный тип	ПК-2 Способность участвовать в проектировании производства работ на строительной площадке	ПК-2.3 Способен разрабатывать план работ по прокладке инженерных коммуникаций	- знает принципы составления технического задания на подготовку проектной документации - умеет рассчитывать необходимые характеристики для технического задания на подготовку проектной документации

			- владеет навыками составления и проверки технического задания на подготовку проектной документации
	ПК-5 Способность организовывать технологический процесс по возведению и ремонту зданий, сооружений и инженерных сетей, осуществлять контроль качества и сдачу результатов строительно-монтажных работ	ПК-5.2 Способен организовывать работы по монтажу инженерных сетей Монтаж систем теплогазоснабжения и кондиционирования воздуха	- знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования. - умеет использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности, формулировать и решать задачи в области проектирования - владеет навыками оценки соответствия проектным решениям требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов
	ПК-6 Способность организовывать, планировать и контролировать работу производственного подразделения, организовывать обеспечение его производственной деятельности материальными ресурсами	ПК-6.1 Подготовка документов для заказа строительных материалов, машин, механизмов для осуществления	- знает документы для заказа строительных материалов, машин, механизмов для осуществления строительных работ - умеет организовывать, планировать и контролировать работу производственного подразделения - владеет навыками организации, планирования и контроля работы производственного подразделения

II. Трудоемкость дисциплины и виды учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц (108 академических часов).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

III. Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Конт роль	
1	Раздел I. Системы теплоснабжения (7 часов)	7	4						УО-1, ПР-13
2	Раздел II. Системы горячего водоснабжения (4 часа)	7	2						
3	Раздел III. Регулирование отпуска теплоты (4 часов)	7	2						
4	Раздел IV. Конструктивные решения тепловых сетей (10 часов)	7	5	-	36		18	36	
5	Раздел V. Эксплуатация систем теплоснабжения (7 часов)	7	3						
6	Раздел VI. Источники теплоснабжения (4 часов)	7	2						
	Итого:	-	18	-	36	-	18	36	Экзамен/ Рейтинг-план

IV. Содержание теоретической части курса Лекционные занятия (18 часов)

Раздел I. Системы теплоснабжения (4 часов)

Тема 1. Введение

Социальное значение централизации теплоснабжения. Основные виды систем теплоснабжения: теплофикация и теплоснабжение от котельных, местные и нетрадиционные источники теплоснабжения. Энергетическая эффективность теплофикации. Развитие теплофикации как высокоэффективного вида централизованного теплоснабжения; развитие источников теплоты на органическом и ядерном топливе; использование возобновляемых энергоресурсов; основные направления технического прогресса в системах транспортирования и распределения теплоты, влияние теплоснабжения на структуру топливно-энергетического баланса.

Тема 2. Тепловое потребление

Классификация потребителей теплоты и методы определения ее расходов.

Часовые и годовые расходы теплоты. Графики потребления теплоты. Коэффициент неравномерности потребления теплоты и число часов использования максимума.

Тема 3. Схемы и системы централизованного теплоснабжения

Функциональные задачи систем. Потребители теплоты. Требования, потребителей теплоты к свойствам и параметрам теплоносителей.

Водяные и паровые системы теплоснабжения. Вода и пар как теплоносители. Закрытые и открытые водяные системы теплоснабжения. Зависимое и независимое присоединение. Паровые системы теплоснабжения.

Способы подключения абонентов в закрытых и открытых тепловых сетях. Параллельное, смешанное и последовательное присоединение подогревателей горячего водоснабжения. Принципы регулирования отпуска теплоты. Связанное и несвязанное регулирование отпуска теплоты на отопление зданий.

Тема 4. Автоматизация систем теплоснабжения

Автоматизация систем теплоснабжения. Регуляторы расхода, давления, температуры. Автоматизированные системы управления централизованным теплоснабжением.

Раздел II. Системы горячего водоснабжения (2 часа)

Тема 1. Классификация и конструктивное исполнение систем горячего водоснабжения

Классификация систем горячего водоснабжения. Требования к качеству и температуре горячей воды. Оборудование и трубопроводы. Аккумуляция теплоты. Насосные установки в системах горячего водоснабжения.

Тема 2. Расчет систем горячего водоснабжения

Определение расчетных расходов воды и теплоты. Гидравлический расчет подающих трубопроводов. Определение тепловых потерь и циркуляционных расходов. Гидравлический расчет систем горячего водоснабжения в циркуляционном режиме работы.

Раздел III. Регулирование отпуска теплоты (2 часов)

Тема 1. Методы регулирования отпуска теплоты

Способы регулирования систем централизованного теплоснабжения на основе анализа уравнений теплового баланса. Центральное качественное, количественное и качественно-количественное регулирование тепловой нагрузки. Групповое и местное регулирование тепловой нагрузки. Сравнение методов регулирования. Тепловые характеристики теплообменных аппаратов.

Тема 2. Расчет режимов регулирования отпуска теплоты

Регулирование однородной тепловой нагрузки. Отопительный график температур. Регулирование разнородной тепловой нагрузки по нагрузке отопление. Построение графиков температур и расходов теплоносителя на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. Построение графиков суммарного расхода теплоносителя. Регулирование разнородной тепловой нагрузки по суммарной нагрузке отопления и горячего водоснабжения. Повышенный и скорректированный графики температур.

Раздел IV. Конструктивные решения тепловых сетей (5 часов)

Тема 1. Структура гидравлического расчета

Схемы тепловых сетей и их структура. Определение расчетных расходов теплоносителя. Гидравлический расчет теплопроводов. Определение оптимальной величины удельных потерь давления. Расчет разветвленной тепловой сети. Особенности расчета закольцованных сетей.

Тема 2. Пьезометрический график

Пьезометрические графики. Статический и динамический режимы. Требования к режиму давления. Разработка режима давления при сложном рельефе местности и протяженных тепловых сетях. Выбор схем присоединения абонентских установок. Подбор сетевых и подпиточных насосов.

Тема 3. Оборудование тепловых сетей

Конструкции теплопроводов для надземной и подземной прокладки. Трубы и арматура. Изоляционные и антикоррозионные покрытия. Температурно-влажностный режим изоляции. Защита от коррозии. Трасса и профиль тепловой сети. Сложные конструкции переходов через естественные и искусственные препятствия.

Тема 4. Прочностные расчеты тепловых сетей

Механический расчет тепловых сетей. Компенсация температурных деформаций трубопроводов. Конструкции компенсаторов. Выбор типов компенсаторов. Расчет их компенсирующей способности. Естественная компенсация. Расчет естественной компенсации. Подвижные и неподвижные опоры. Расчет усилий на опоры. Выбор опор.

Тема 5. Тепловой расчет тепловых сетей

Тепловой расчет теплопроводов. Тепловые потери при надземной, подземной канальной и бес канальной прокладке тепловых сетей. Расчет падения температуры теплоносителя. Эффективность тепловой изоляции.

Раздел V. Эксплуатация систем теплоснабжения (3 часов)

Тема 1. Гидравлический режим открытых и закрытых тепловых сетей

Определение гидравлического сопротивления тепловой сети. Гидравлический режим закрытых тепловых сетей с автоматизированными и неавтоматизированными абонентами. Гидравлический режим открытых тепловых сетей.

Тема 2. Обеспечения допустимого давления в тепловых сетях

Гидравлический режим тепловых сетей с насосными и дросселирующими станциями. Нейтральная точка и способы ее задания в тепловых сетях. Гидравлический удар. Гидравлическая устойчивость систем теплоснабжения и способы ее повышения.

Тема 3. Надежность теплоснабжения

Основные понятия надежности теплоснабжения. Надежность элементов тепловых сетей. Поток отказов. Показатели надежности тепловых сетей. Расчет надежности тепловых сетей. Построение схем тепловых сетей с учетом надежности теплоснабжения.

Тема 4. Эксплуатация тепловых пунктов

Правила эксплуатации тепловых пунктов. Автоматизация и диспетчеризация индивидуальных и центральных тепловых пунктов.

Тема 5. Эксплуатация тепловых сетей

Методы обнаружения и ликвидации повреждений в тепловых сетях. Испытания и промывка тепловых сетей. Защита трубопроводов от наружной коррозии. Правила эксплуатации тепловых сетей. Технико-экономический расчет систем теплоснабжения

Раздел VI. Источники теплоснабжения (2 часов)

Тема 1. Тепловые электрические станции (ТЭЦ)

Паротурбинные ТЭЦ - тепловые схемы, основное и вспомогательное оборудование. Коэффициент теплофикации и режимы отбора теплоты. Совместная работа ТЭЦ и пиковой котельной района.

Тема 2. Атомная энергетика

Теплоснабжение от АТЭЦ (атомных ТЭЦ) и АСТ (атомных станций теплоснабжения). Экономическая целесообразность использования атомной энергии для целей теплоснабжения. Проблемы безопасной эксплуатации атомных источников теплоснабжения. Перспективы развития атомной энергетике.

Тема 3. Использование вторичных и возобновляемых энергоресурсов для теплоснабжения

Использование для целей теплоснабжения геотермальных вод и вторичных энергоресурсов. Область применения. Расчет схем и оборудования. Гелиотеплоснабжение. Схемы гелиоустановок и области применения. Тепловые насосы. Термодинамические основы трансформации теплоты. Тепловой расчет схем. Выбор оборудования. Области применения.

V. Содержание практической части курса

Практические занятия (36 часов)

Практические занятия 1. Тепловые нагрузки и способы их определения (3 часа)

Определение расчетных расходов теплоты на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. Расчет расходов теплоты по планируемым периодам года. Построение графиков часовых расходов теплоты. График

продолжительности тепловых нагрузок и интегральный график теплопотребления.

Практические занятия 2. Гидравлические регуляторы в теплоснабжении (3 часа)

Конструктивные и эксплуатационные характеристики регуляторов расхода и давления. Расходные характеристики клапанов регулирующих. Выбор гидравлических регуляторов, клапанов регулирующих, статических и динамических балансировочных клапанов.

Практические занятия 3. Индивидуальные (ИТП) и центральные (ЦТП) тепловые пункты (3 часов)

Анализ схем и состава оборудования ИТП и ЦТП при зависимой и независимой, закрытой и открытой системе теплоснабжения. Расчет и выбор оборудования ИТП и ЦТП при одноступенчатой и двух ступенчатой схеме присоединения подогревателей горячего водоснабжения. Выбор оборудования ИТП в открытых системах теплоснабжения. Особенности выбора оборудования ИТП и ЦТП при связанном регулировании тепловой нагрузки.

Практические занятия 4. Расчет систем горячего водоснабжения (6 часов)

Определение расчетных расходов воды и теплоты в системах горячего водоснабжения. Гидравлический расчет подающих трубопроводов в системах горячего водоснабжения. Определение тепловых потерь и циркуляционных расходов горячей воды. Гидравлический расчет циркуляционных трубопроводов. Расчет и выбор оборудования систем горячего водоснабжения.

Практические занятия 5. Расчет режимов регулирования систем централизованного теплоснабжения (3 часов)

Расчет и построение графиков центрального качественного, количественного и качественно-количественного регулирования. Построение графиков центрального регулирования разнородной тепловой нагрузки по нагрузке отопления. Расчет и построение графиков суммарного расхода теплоносителя. Расчет и построение графиков регулирования разнородной

тепловой нагрузки по суммарной нагрузке отопления и горячего водоснабжения.

Практические занятия 6. Гидравлический расчет тепловых сетей (5 часов)

Выбор трассы тепловой сети на генеральном плане застройки района города. Определение расчетных расходов теплоносителя в водяных тепловых сетях. Предварительный и окончательный гидравлический расчет тепловых сетей. Разработка режима давления в тепловых сетях и построение пьезометрического графика.

Практические занятия 7. Конструктивный расчет тепловых сетей (5 часов)

Разработка конструктивных решений для прокладки тепловых сетей.

Расчет толщины стенки трубопроводов на действие сил внутреннего давления. Расчет компенсации температурных деформаций трубопроводов тепловых сетей. Разработка монтажной схемы тепловой сети. Определение усилий, действующих на неподвижные опоры и их выбор. Выполнение конструкторской документации тепломеханических решений тепловых сетей

Практические занятия 8. Тепловой расчет тепловых сетей (2 часа)

Выбор изоляционной конструкции теплопроводов. Определение толщины тепловой изоляции по нормированной линейной плотности теплового потока. Определение тепловых потерь и величины падения температуры теплоносителя.

Практические занятия 9. Выбор оборудования источника теплоснабжения (2 часа)

Выбор тепловой схемы теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Определение оптимального значения коэффициента теплофикации ТЭЦ и режима давления в отборах турбин. Выбор типа турбин. Расчет теплофикационной подогревательной установки ТЭЦ. Выбор сетевых и подпиточных насосов.

Практические занятия 10. Надежность теплоснабжения (2 часа)

Определение критериев надежности: вероятности безотказной работы [P],

коэффициента готовности [Кг], живучести [Ж]. Определение времени падения температуры внутреннего воздуха отапливаемых помещений. Разработка мероприятий по резервированию теплоснабжения. ГИС технологии при определении эксплуатационных характеристик и надежности теплоснабжения

Практические занятия 11. Организация эксплуатации тепловых сетей (2 часов)

Методики проведения испытаний тепловых сетей на тепловые потери, гидравлические потери, максимальную температуру теплоносителя.

VI. Контроль достижения целей курса

№ п/п	Контролируемые разделы/темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6
1	Раздел I. Системы теплоснабжения Раздел II. Системы горячего водоснабжения Раздел III. Регулирование отпуска теплоты Раздел IV. Конструктивные решения тепловых Раздел V. Эксплуатация систем теплоснабжения Раздел VI. Источники теплоснабжения	ПК-2.3 Способен разрабатывать план работ по прокладке инженерных коммуникаций	- знает принципы составления технического задания на подготовку проектной документации - умеет рассчитывать необходимые характеристики для технического задания на подготовку проектной документации - владеет навыками навыками составления и проверки технического задания на подготовку проектной документации	УО-1	УО-1
				ПР-13	ПР-13
		ПК-5.2 Способен организовывать работы по монтажу инженерных сетей Монтаж систем теплогасоснабжения и кондиционирования воздуха		УО-1	УО-1
				ПР-13	ПР-13

			проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативно-технических документов		
		ПК-6.1 Подготовка документов для заказа строительных материалов, машин, механизмов для осуществления	- знает документы для заказа строительных материалов, машин, механизмов для осуществления строительных работ - умеет организовывать, планировать и контролировать работу производственного подразделения - владеет навыками организации, планирования и контроля работы производственного подразделения	УО-1	УО-1
				ПР-13	ПР-13
	экзамен	ПК-2.3; ПК-5 .2; ПК-6.1			ПР-1

VII. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- подготовка к зачетам и экзаменам.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течении семестра	Подготовка к лекционным занятиям, изучение литературы	12 часов	УО-1
3	1-2 неделя	Работа №1. Определение тепловых нагрузок на примере жилого района города и построение графика продолжительности их действия	6 часов	ПР-13
4	3-4 неделя	Работа №2. Расчет системы горячего водоснабжения жилого здания	6 часов	ПР-13

5	5-6 неделя	Работа №3 Выбор метода и построение графика регулирования тепловых нагрузок	6 часов	ПР-13
9	7-8 неделя	Работа №4. Определение расчетных расходов теплоносителя на примере жилого района города и гидравлический расчет тепловых сетей	6 часов	ПР-13
10	9-10 неделя	Работа №5. Конструктивный расчет тепловых сетей	6 часов	ПР-13
11	11-12 неделя	Работа №6 Выбор теплофикационного оборудования источника теплоснабжения	6 часов	ПР-13
12	12-14 неделя	Работа №7 Выполнение графической части тепломеханических решений тепловых сетей	6 часов	ПР-13
7	15-18 неделя семестра	Подготовка к зачету	18 часов	Экзамен
Итого:			72 часа	

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

VIII. Список литературы и информационно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Основы централизованного теплоснабжения / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 176 с.: 60x90 1/16 ISBN 978-5-16-103513-9 (online) – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/520046>

2. Посашков, М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Посашков, В.И. Немченко, Г.И. Титов. — Электрон. Дан. — Самара : АСИ СамГТУ, 2014. — 192 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/73928>

3. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и системах теплоснабжения: Монография/Кудинов А.А., Зиганшина С.К. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 320 с.: 60x90 1/16. – (Научная мысль) (Переплёт) ISBN 978-5-16-011155-1 <http://znanium.com/catalog/product/514944>

4. Черненко В.П., Почекунин П.С., Макаров Д.А. Теплоснабжение района города: учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] / Инженерная школа ДВФУ. – Электрон. дан. – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2019. – [68 с.].

Дополнительная литература

1. Соколов Е.Я., Теплофикация и тепловые сети [Электронный ресурс] : учебник / Соколов Е.Я.. — Электрон. Дан. — Москва : Издательский дом МЭИ, 2009. — 472 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72299>.

2. Теплоснабжение: учебник для вузов / А. А. Ионин, Б. М. Хлыбов, В. Н. Братенков и др.; Москва: Эколит, 2011. - 336 с. Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:670935&theme=FEFU>

3. Варфоломеев Ю. М. Отопление и тепловые сети: Учебник / Ю.М. Варфоломеев, О.Я. Кокорин. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 480 с – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/395420>

4. Краснов В. И. Справочник монтажника водяных тепловых сетей: Учебное пособие/Краснов В. И. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 334 с- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/502398>

5. Теплоснабжение [Электронный ресурс] / В.М. Копко – М.: Издательство АСВ, 2017. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938906.html>

6. Шкаровский, А.Л. Теплоснабжение [Электронный ресурс] : учебник / А.Л. Шкаровский. — Электрон. Дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 392 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/109515>.

7. Анисимов, П.Н. Источники и системы теплоснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.Н. Анисимов. — Электрон. Дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. — 88 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112478>.

Нормативно-правовые материалы¹

1. ГОСТ Р 55596-2013. Сети тепловые. Нормы и методы расчета на прочность и сейсмические воздействия. <http://gostexpert.ru/gost/gost-55596-2013#text>

2. ГОСТ 21.705-2016. Правила выполнения рабочей документации тепловых сетей. <https://gostexpert.ru/gost/gost-21.705-2016/download>
3. СП 30.13330.2020 Внутренний водопровод и канализация. М.:Минстрой России, 2020. <https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/f41/SP-30.pdf>
4. СП 124.13330.2012 Тепловые сети. М.:Минрегион России, 2012_
5. <https://www.rosteplo.ru/search.php?searchid=2317674&text=%D0%A1%D0%9F%20124&web=0>
6. СП 41-101-95. Проектирование тепловых пунктов. – М.: Минстрой России, 1997. <https://www.rosteplo.ru/search.php?searchid=2317674&text=%D0%A1%D0%9F%2041-101&web=0>
7. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. - М.: Минстрой России, 2020. <https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/82b/SP-131.pdf>
8. СП 61.13330.2012. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003. -М.: Минрегион России, 2012.
9. <https://www.rosteplo.ru/search.php?searchid=2317674&text=%D0%A1%D0%9F%2061.13330&web=0>
10. СП 60.13330.2020 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. - М.: Минстрой России, 2020. <https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/404/SP-60.pdf>
11. СП373.1325800.2018 Источники теплоснабжения автономные. Правила проектирования. - М.: Минстрой России, 2020. <https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/10c/SP-373.pdf>
12. ТСП315.1325800.2017 Тепловые сети бесканальной прокладки. Правила проектирования. - М.: Минстрой России, 2020. <https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/4b5/SP-315.-Teplovye-seti.pdf>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека НЭБ
<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Консультант студента»
<http://www.studentlibrary.ru/>

4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»
<http://znanium.com/>
5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог
<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>
6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/resource>
1. Информационная сеть «Техэксперт» <http://docs.cntd.ru/>
2. НОПРИЗ (Национальное объединение изыскателей и проектировщиков)
<https://nopriz.ru/>
3. Информационная система по теплоснабжению. <https://www.rosteplo.ru/>
 Программа GIS ZULU Thermo Гидравлический расчет тепловых сетей
 Программа СТАРТ. Расчет трубопроводов на прочность
 Пакет программного обеспечения Autodesk (Autocad, Revit)
 База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
 База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
 Российский индекс научного цитирования <https://www.elibrary.ru/>
 Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е814. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 22) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Проектор. Доска аудиторная.	AutoCAD 2018, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е814. Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 12) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Проектор. Доска аудиторная, лабораторный стенд для исследования гидравлических режимов тепловых сетей	AutoCAD 2018, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU

<p>690922, Приморский край, г.Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб.А1017. Аудитория для самостоятельной работы</p>	<p>Оборудование: Моноблок Lenovo C360G- i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)</p>	<p>AutoCAD 2018, Microsoft 365 Apps for enterprise EDU</p>
--	--	--

При чтении лекций используется компьютерная техника для демонстрации слайдов с помощью программного приложения:

Microsoft Power Point;

Adobe Reader;

Microsoft Excel;

Microsoft Word;

WinDjView;

Программа GIS ZULU Thermo Гидравлический расчет тепловых сетей

Программа СТАРТ. Расчет трубопроводов на прочность

Пакет программного обеспечения Autodesk (Autocad, Revit)

Для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем используется электронная почта, технология и предоставляемые ею услуги по пересылке и получению электронных сообщений, называемых «письма» или «электронные письма», по распределённой, в том числе глобальной, компьютерной сети, преподавателя и обучающихся.

IX. Методические указания по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных и творческих работ.

Освоение дисциплины *«Монтаж систем теплогазоснабжения и кондиционирования воздуха»* предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «*Монтаж систем теплогазоснабжения и кондиционирования воздуха*» является экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Рекомендации по работе с литературой: в процессе освоения теоретического материала дисциплины необходимо вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы.

При этом, желательно, проводить анализ полученной дополнительной информации и информации лекционной, анализировать существенные дополнения, возможно на следующей лекции ставить вопросы, связанные с дополнительными знаниями.

Рекомендации по подготовке к экзамену: по данной дисциплине предусмотрен экзамен (7 семестр).

К экзамену допускаются студенты, не имеющие задолженностей по лабораторным работам и выполнившие РГР. Перечень вопросов к экзамену помещён в фонде оценочных средств. Готовиться к сдаче экзамена лучше систематически: прослушивая очередную лекцию, проработав очередное практическое занятие, выполнив и защитив РГР.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

X. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

В ходе обучения по курсу «Монтаж систем теплогазоснабжения и кондиционирования воздуха» используются следующие средства:

а) мультимедийные аудитории, оснащенные проектором для проведения визуальных презентаций;

б) компьютерное оборудование для проведения текущего контроля успеваемости и объективной оценки усвоения дисциплины.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с <u>ограниченными возможностями</u> здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видео увеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>	<p>Microsoft Office 365 Microsoft Teams WinDjView Google Chrome</p>
<p>Мультимедийная аудитория</p>	<p>Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видео коммутации; Подсистема аудио коммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудио процессор DMP 44 LC Extron; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>	<p>Microsoft Office 365 Microsoft Teams WinDjView Google Chrome</p>