

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

| Код модуля | Модуль |
|-------------------|--------------------|
| 1157621 | Теплогазоснабжение |

Екатеринбург

| Перечень сведений о рабочей программе модуля | Учетные данные |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Образовательная программа 1. Строительство зданий, сооружений и развитие территорий | Код ОП 1. 08.03.01/33.01 |
| Направление подготовки 1. Строительство | Код направления и уровня подготовки 1. 08.03.01 |

Программа модуля составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|--------------------------------|----------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| 1 | Колпакова Наталья Владимировна | без ученой степени, без ученого звания | Старший преподаватель | теплогазоснабжения и вентиляции |
| 2 | Сухов Александр Дмитриевич | без ученой степени, без ученого звания | Ассистент | теплогазоснабжения и вентиляции |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Теплогазоснабжение

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль посвящён изучению систем централизованного теплоснабжения и газоснабжения населённых пунктов и зданий. Изучаются свойства горючих газов и их использование, устройство, эксплуатация и ремонт наружных и внутренних газопроводов, газового оборудования, техника безопасности при работе с ним, а также основы проектирования газовых сетей различных давлений и подбора газопотребляющего оборудования. Рассматриваются вопросы устройства, проектирования систем, принципы оптимального регулирования тепловой нагрузки. Разбираются технические решения, направленные на повышение энергоэффективности, надёжности и безопасности обеспечения потребителей тепловой энергией. В результате освоения модуля студенты приобретают умение разрабатывать проектную и рабочую документацию.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

| № п/п | Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения | Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах |
|------------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1 | Газоснабжение | 4 |
| 2 | Централизованное теплоснабжение | 6 |
| ИТОГО по модулю: | | 10 |

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

| | |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Пререквизиты модуля | <ol style="list-style-type: none">1. Инженерная графика2. Гидравлика3. Теоретические основы теплотехники |
| Постреквизиты и кореквизиты модуля | <ol style="list-style-type: none">1. Насосы, вентиляторы, компрессоры2. Теоретические основы обеспечения микроклимата зданий3. Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий4. Отопление5. Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции6. Вентиляция и кондиционирование воздуха7. Технология производства систем теплогазоснабжения и вентиляции8. Экономика, организация и планирование производства систем теплогазоснабжения и вентиляции |

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

| Перечень дисциплин модуля | Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения (индикаторы) |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Газоснабжение | ПК-24 - Способность проводить работы по проектированию систем теплогасоснабжения, вентиляции и котельных установок | <p>З-12 - Сформулировать основные понятия систем газоснабжения.</p> <p>З-13 - Классифицировать системы газоснабжения по различным типам, относительно давления в газопроводе, способов прокладки газопроводов и т.д.</p> <p>З-14 - Объяснять особенности типовых и индивидуальных схем системы газоснабжения.</p> <p>З-15 - Характеризовать назначение основного оборудования, используемого в системах газоснабжения.</p> <p>У-16 - Оценивать назначение газифицируемых объектов, анализируя тип газопотребляющего оборудования, устанавливаемого на объектах.</p> <p>У-17 - Определять оптимальные способы проектирования наружных и внутренних газопроводов.</p> <p>У-18 - Производить гидравлические расчеты для выбора оптимального диаметра наружных и внутренних газопроводов.</p> <p>П-12 - Разрабатывать проектную документацию, газоснабжаемых объектов.</p> <p>П-13 - Разрабатывать рекомендации для проектирования типовых систем газоснабжения объектов различного назначения.</p> |
| | ПК-25 - Способность проводить обоснование проектных решений систем теплогасоснабжения, | <p>З-4 - Перечислить оборудование, используемое в системах газоснабжения.</p> <p>З-5 - Определять тип системы газоснабжения.</p> |

| | | |
|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>вентиляции и котельных установок</p> | <p>З-6 - Различать схемы систем газоснабжения, при условии их использования на объектах.</p> <p>У-5 - Выбирать оптимальные схемы систем газоснабжения, с учетом использования типовых решений.</p> <p>У-6 - Обосновать выбор газоиспользующего оборудования на газифицируемых объектах.</p> <p>П-4 - Осуществлять обоснованный выбор различных типов схем газоснабжения на объектах.</p> <p>П-5 - Осуществлять сбор и анализ основного оборудования, устанавливаемого на газоснабжаемых объектах.</p> |
| | <p>ПК-27 - Способность организовывать работы и управлять коллективом производственного подразделения, осуществляющих работы по монтажу и наладке элементов систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> | <p>З-5 - Соотнести использование различных типовых проектных решений по газоснабжению, применительно к объектам различного назначения.</p> <p>З-6 - Объяснять назначение, назначение газоиспользующего оборудования.</p> <p>З-7 - Интерпретировать замену газоиспользующего оборудования при монтаже, с учетом экономических и экологических требований к объекту строительства.</p> <p>У-4 - Устанавливать последовательность действий при монтаже и эксплуатации систем газоснабжения.</p> <p>У-5 - Обосновать замену газоиспользующего оборудования при монтаже, в случае необходимости.</p> <p>П-4 - Предлагать оптимальные решения при монтаже, наладке и эксплуатации систем газоснабжения.</p> <p>П-5 - Оформлять документы, необходимые при монтаже и эксплуатации систем газоснабжения.</p> |
| <p>Централизованное теплоснабжение</p> | <p>ПК-24 - Способность проводить работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции и котельных установок</p> | <p>З-9 - Классифицировать системы теплоснабжения.</p> <p>З-10 - Сформулировать основные принципы работы тепловых сетей.</p> |

| | | |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>З-11 - Перечислить основное оборудование и арматуру тепловых сетей.</p> <p>У-14 - Анализировать и определять тепловые нагрузки абонентов.</p> <p>У-15 - Устанавливать последовательность этапов проектирования сетей теплоснабжения.</p> <p>П-9 - Иметь практический опыт разработки проекта теплоснабжения жилого квартала и района.</p> <p>П-10 - Выполнять разработку пьезометрических графиков тепловых сетей.</p> <p>П-11 - Оформлять чертежи систем теплоснабжения.</p> |
| | <p>ПК-25 - Способность проводить обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции и котельных установок</p> | <p>З-2 - Сформулировать ключевые требования к разработке проекта теплоснабжения.</p> <p>З-3 - Перечислить основные требования к пьезометрическим графикам тепловых сетей и мероприятия по их корректировке.</p> <p>У-2 - Выбирать оптимальную схему теплоснабжения с учётом взаимного положения источника тепловой энергии и потребителей. Определять оптимальные методы гидравлического расчёта тепловых сетей.</p> <p>У-3 - Выбирать оптимальные места установки опор и арматуры тепловых сетей.</p> <p>У-4 - Соотносить проектные решения тепловых пунктов.</p> <p>П-2 - Осуществлять обоснованный выбор оборудования и арматуры тепловых сетей.</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт анализа проекта теплоснабжения жилого квартала и района.</p> |

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Газоснабжение

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Колпакова Наталья Владимировна | без ученой степени, без ученого звания | Старший преподавате ль | теплогазоснабжен ия и вентиляции |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительства и Архитектуры

Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Колпакова Наталья Владимировна, Старший преподаватель, теплогазоснабжения и вентиляции**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Газообразное топливо | 1. Классификация горючих газов. 2. Состав газообразного топлива. 3. Газовые месторождения России. 4. Добыча и транспорт газа. Схемы промыслового и магистрального газопроводов и их сооружений. 5. Очистка, осушка и одоризация газа. Требования к одорантам. 6. Физические и тепловые свойства газообразного топлива. 7. Преимущества и недостатки газа перед другими видами топлив. |
| 2. | Городские системы газоснабжения. | 1. Классификация газопроводов. Условия присоединения газопроводов к газовым сетям. 2. Принципиальная схема газоснабжения города. Основные сооружения. Нормы давления газа. 3. Схемы кольцевых и тупиковых систем газоснабжения, систем с двумя и несколькими ступенями давления . 4. Конструкции и устройства наружных газопроводов. Подземные, надземные и наземные газопроводы. |

| | | |
|----|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>5. Детали и оборудование газопроводов. Конденсатосборники. Компенсаторы. Отключающие устройства. Места установки отключающих устройств.</p> |
| 3. | Защита газопроводов от коррозии. | <p>1. . Природа коррозии. Коррозия внутренних и внешних поверхностей газопроводов.</p> <p>2. Атмосферная, почвенная и электрохимическая коррозия, схемы их образования.</p> <p>3. Пассивная защита подземных газопроводов. Защита надземных газопроводов.</p> <p>4. Электрохимическая защита газопроводов. Схемы защит, их описание.</p> |
| 4. | Газорегуляторные пункты (ГРП) и установки (ГРУ). | <p>1. Назначение ГРП (ГРУ). Основные требования к помещениям ГРП (ГРУ).</p> <p>2. Принципиальная схема ГРП Г(РУ), принцип работы, основное оборудование.</p> <p>3. Регуляторы давления газа. Функции регулятора давления. Классификация. Принципиальные схемы регуляторов. Выбор регулятора давления.</p> <p>4. Предохранительные клапаны. Назначение, место установки, принципиальная схема, настройка, принцип работы.</p> <p>5. Контрольно-измерительные приборы. Газовые счетчики и расходомеры. Их подбор и расчет.</p> <p>6. Фильтры.</p> |
| 5. | Горение газообразного топлива. | <p>1. Реакции горения газа. Стехиометрическое соотношение. Коэффициент избытка воздуха.</p> <p>2. Условия качественного сжигания газа.</p> <p>3. Топливный эквивалент. Условное топливо.</p> <p>4. Нормальный режим горения и условия, определяющие отрыв и проскок пламени.</p> <p>5. Стабилизация газового пламени.</p> <p>6. Диффузионный, диффузионно-кинетический и кинетический методы сжигания газа.</p> |
| 6. | Газовые горелки и их основные характеристики. | <p>1. Классификация газовых горелок. Технические характеристики горелок .</p> <p>2. Диффузионные газовые горелки.</p> |

| | | |
|----|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>3. Инжекционные газовые горелки.</p> <p>4. Смесительные газовые горелки. Газовые горелки с принудительной подачей воздуха.</p> <p>5. Комбинированные горелки: газомазутные горелки, пылегазовые горелки.</p> |
| 7. | Снабжение потребителей сжиженными углеводородными газами (СУГ). | <p>1. Свойства сжиженных углеводородных газов. Основные особенности.</p> <p>2. Состав СУГ, смеси летняя и зимняя.</p> <p>3. Хранение СУГ.</p> <p>4. Методы слива СУГ.</p> <p>5. Транспортировка СУГ.</p> <p>6. Индивидуальные и групповые баллонные установки .</p> <p>7. Естественная и искусственная регазификация.</p> <p>8. Испарительные установки проточного и комбинированного типа.</p> |
| 8. | Газоснабжение зданий | <p>1. Устройство вводных и внутренних газопроводов. Способы крепления вводных и внутренних газопроводов.</p> <p>2. Требования к помещениям в которых размещается газопотребляющее оборудование.</p> <p>3. Запорно-регулирующая арматура вводных и внутренних газопроводов. Места и правила установки футляров при пересечении газопроводами наружных и внутренних перекрытий.</p> <p>4. Бытовые газовые приборы: газовые плиты, проточные и емкостные водонагреватели, котельные агрегаты.</p> <p>5. Отвод продуктов сгорания.</p> <p>6. Коаксиальные дымоходы, их преимущества и недостатки.</p> |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности | Технология воспитательной деятельности | Компетенция | Результаты обучения |
|-----------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Профессиональное воспитание | проектная деятельность предпринимател | Технология создания коллектива | ПК-24 - Способность проводить работы по проектированию | У-17 - Определять оптимальные способы проектирования |

| | | | |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ьская деятельность</p> | <p>Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности</p> <p>Технология проектного образования</p> <p>Технология самостоятельной работы</p> | <p>систем теплогазоснабжения, вентиляции и котельных установок</p> | <p>наружных и внутренних газопроводов.</p> <p>У-18 - Производить гидравлические расчеты для выбора оптимального диаметра наружных и внутренних газопроводов.</p> <p>П-12 - Разрабатывать проектную документацию, газоснабжаемых объектов.</p> |
| | | <p>ПК-25 - Способность проводить обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции и котельных установок</p> | <p>У-6 - Обосновать выбор газоиспользующего оборудования на газифицируемых объектах.</p> <p>П-4 - Осуществлять обоснованный выбор различных типов схем газоснабжения на объектах.</p> |
| | | <p>ПК-27 - Способность организовывать работы и управлять коллективом производственного подразделения, осуществляющих работы по монтажу и наладке элементов систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> | <p>У-4 - Устанавливать последовательность действий при монтаже и эксплуатации систем газоснабжения.</p> <p>П-4 - Предлагать оптимальные решения при монтаже, наладке и эксплуатации систем</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | газоснабжения. П-5 - Оформлять документы, необходимые при монтаже и эксплуатации систем газоснабжения. |
|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Газоснабжение

Электронные ресурсы (издания)

1. Одельский, Э. Х.; Газоснабжение : учебник.; Высшая школа, Минск; 1966; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600153> (Электронное издание)
2. Колпакова, Н. В.; Газоснабжение : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/68425.html> (Электронное издание)
3. Колосов, А. И.; Расчет газовых сетей населенных пунктов : учебно-методическое пособие для студентов бакалавриата направлений подготовки 08.03.01 «строительство», 21.03.01 «нефтегазовое дело», 13.03.01 «теплоэнергетика и теплотехника» всех форм обучения.; Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Воронеж; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/72936.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Колпакова, Н. В., Ширяева, Н. П.; Газоснабжение : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 "Строительство"; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014 (20 экз.)
2. Пальгунов, П. П.; Санитарно-технические устройства и газоснабжение зданий : Учеб. для техникумов.; Высш. шк., Москва; 1991 (4 экз.)
3. Жила, В. А.; Газоснабжение : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 270100 "Стр-во"; АСВ, Москва; 2012 (5 экз.)
4. Скафтымов, Н. А.; Основы газоснабжения; Недра, Ленинград; 1975 (5 экз.)
5. Кязимов, К. Г.; Справочник газовика; Высш.шк. : Academia, Москва; 1997 (1 экз.)
6. Ионин, А. А.; Газоснабжение: : учебник.; Лань, Санкт-Петербург; 2012 (20 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Вершилович В.А. Газоснабжение жилых и общественных зданий / В.А. Вершилович. Ростов-н/Д: Феникс; 2008. 94 с.
2. Вершилович В.А. Внутридомовое газовое оборудование: учеб.пособие / В.А. Вершилович. – М.: Инфра-Инженерия, 2017. – 320 с.
3. Винтовкин А.А., Ладыгичев М.Г. и др. Современные горелочные устройства/ .Винтовкин А.А., Ладыгичев М.Г. Москва/Машиностроение1; 2001. 496 с.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Газоснабжение

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|-------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1 | Лекции | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство | Не требуется |
| 2 | Практические занятия | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | Не требуется |
| 3 | Курсовая работа/ курсовой проект | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство | Не требуется |
| 4 | Консультации | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в | Не требуется |

| | | | |
|---|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная | |
| 5 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя | Не требуется |
| 6 | Самостоятельная работа студентов | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет | WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Централизованное теплоснабжение

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-------------------------------|----------------------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 1 | Сухов Александр Дмитриевич | без ученой степени, без ученого звания | Ассистент | теплогазоснабжен ия и вентиляции |

Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительства и Архитектуры

Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Сухов Александр Дмитриевич, Ассистент, теплогазоснабжения и вентиляции

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины* | Содержание |
|-------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P1 | Классификация систем теплоснабжения и основные определения | Введение. Потребители теплоты. Схемы тепловых сетей. Водяные системы теплоснабжения. Закрытые и открытые, одно- и многотрубные системы. |
| P2 | Основное конструктивные элементы тепловых сетей | Компенсаторы осевые и радиальные. Тепловые расширения теплопроводов. Участки самокомпенсации. Подвижные и неподвижные опоры. Расчёт нагрузок на опоры. |
| P3 | Определение теплоснабжения | Методы определения расходов теплоты. Суточные и годовые графики потребления теплоты. |
| P4 | Гидравлический расчёт тепловых сетей | Гидравлический расчёт трубопроводов. Определение расчётных расходов теплоносителя и диаметров труб. Гидравлический расчёт разветвленной системы. |
| P5 | Гидравлический режим тепловых сетей | Пьезометрические графики. Статический и динамический режимы. Выбор схем присоединения потребителей. Переменные гидравлические режимы. Гидравлическая устойчивость. |
| P6 | Выбор насосного оборудования | Определение расчётных параметров сетевых, подпиточных, подкачивающих и смесительных насосов. Подпор насосного оборудования. |
| P7 | Регулирование тепловой нагрузки. Графики температур | Регулирование однородных нагрузок. Температурные графики. Регулирование разнородных нагрузок по отопительному и скорректированному графикам. |

| | | |
|------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P8 | Тепловые пункты систем теплоснабжения | Зависимое и независимое присоединение систем отопления. Присоединение калориферов систем вентиляции. Присоединение систем горячего водоснабжения к тепловым сетям. Схемы совместного присоединения систем отопления и горячего водоснабжения. Оборудование тепловых пунктов. |
| P9 | Системы горячего водоснабжения | Классификация и схемы систем горячего водоснабжения. Санитарное оборудование систем горячего водоснабжения. Расчёт систем горячего водоснабжения. Аккумуляторы горячей воды. |
| P10 | Конструкции и расчёт теплопроводов тепловых сетей | Трассировка и профиль тепловых сетей. Теплоизоляционные материалы и защитные конструкции теплопроводов. Конструкции тепловых сетей при различных видах их прокладки. Защита теплопроводов от наружной коррозии. Расчёт теплопотерь теплопроводов: при надземной прокладке, при бесканальной прокладке, при прокладке в каналах. Определение экономичной толщины изоляции по минимуму приведенных затрат и нормированным потерям теплоты. Расчёт падения температуры теплоносителя по длине теплопроводов. |

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

| Направление воспитательной деятельности | Вид воспитательной деятельности | Технология воспитательной деятельности | Компетенция | Результаты обучения |
|-----------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональное воспитание | проектная деятельность | Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология проектного образования Технология самостоятельной работы | ПК-24 - Способность проводить работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции и котельных установок | У-15 - Устанавливать последовательность этапов проектирования сетей теплоснабжения. П-9 - Иметь практический опыт разработки проекта теплоснабжения жилого квартала и района. П-10 - Выполнять разработку пьезометрических графиков тепловых сетей. П-11 - Оформлять чертежи систем |

| | | | | |
|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | теплоснабжения. |
| | | | ПК-25 - Способность проводить обоснование проектных решений систем теплогазоснабжени я, вентиляции и котельных установок | У-2 - Выбирать оптимальную схему теплоснабжения с учётом взаимного положения источника тепловой энергии и потребителей. Определять оптимальные методы гидравлического расчёта тепловых сетей. У-3 - Выбирать оптимальные места установки опор и арматуры тепловых сетей. П-2 - Осуществлять обоснованный выбор оборудования и арматуры тепловых сетей. П-3 - Иметь практический опыт анализа проекта теплоснабжения жилого квартала и района. |

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Централизованное теплоснабжение

Электронные ресурсы (издания)

1. Соколов, Е. Я.; Тепловые сети : практическое пособие.; Государственное энергетическое издательство, Москва, Ленинград; 1956; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576601> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Соколов, Е. Я.; Теплофикация и тепловые сети : Учебник для студентов вузов, обучающихся по напр. "Теплоэнергетика".; Издательство МЭИ, Москва; 2001 (76 экз.)
2. Михайлишин, Е. В., Ширяева, Н. П.; Теплоснабжение жилых районов : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата, по направлению подготовки 270800 "Строительство" и по специальности 270109 "Теплогасоснабжение и вентиляция".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2012 (1 экз.)
3. , Манюк, В. И., Каплинский, Я. И., Хиж, Э. Б.; Наладка и эксплуатация водяных тепловых сетей : справочник.; ЛИБРОКОМ, Москва; 2009 (17 экз.)
4. Копко, В. И.; Теплоснабжение : учебник для студентов, обучающихся по направлению 270100 "Строительство", специальности 1-70 04 02 "Теплогасоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна".; АСВ, Москва; 2012 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23-01-99*. Дата введения 21.06.2021. Доступ в корпоративной сети УрФУ: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/d?nd=573659358>
2. СП 124.13330.2012. Тепловые сети. Актуализированная версия СНиП 41-02. 2003. Доступ в корпоративной сети УрФУ: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/d?nd=1200095545>
3. СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов. Актуализированная редакция СНиП 41-03-2003 (с Изменением N 1). Доступ в корпоративной сети УрФУ: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/d?nd=1200091050>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов [www. http://study.ustu.ru](http://study.ustu.ru).
2. ИС «Техэксперт». Режим доступа из корпоративной сети университета: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Централизованное теплоснабжение

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

| № п/п | Виды занятий | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|-------|--------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| | | | |

| | | | |
|---|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1 | Лекции | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> | Не требуется |
| 2 | Практические занятия | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> | Не требуется |
| 3 | Лабораторные занятия | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>1. Испытательный комплекс для исследования характеристик водоподогревателей.</p> <p>2. Стенд для исследования гидравлических режимов тепловой сети.</p> <p>3. Стенд для исследования характеристик водоподогревателя.</p> | Не требуется |
| 4 | Консультации | <p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> | Не требуется |

| | | | |
|---|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Доска аудиторная | |
| 5 | Текущий контроль и промежуточная аттестация | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя | Не требуется |
| 6 | Самостоятельная работа студентов | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет | WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr |