

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
1152965	Отопление

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	Маляр Елена Александровна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	теплогазоснабжения и вентиляции
2	Ширяева Нина Павловна	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	теплогазоснабжения и вентиляции

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Отопление

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль посвящен изучению теоретических основ и освоению техники проектирования систем отопления зданий с учетом их регулирования и эксплуатации. Рассматриваются различные виды систем отопления, свойства используемых теплоносителей, а также методики определения тепловой мощности системы отопления и теплогидравлического расчета отопительных приборов, оборудования и теплопроводов.

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	Отопление	6
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Теоретические основы теплотехники2. Генераторы тепла и автономное теплоснабжение зданий3. Насосы, вентиляторы, компрессоры4. Теоретические основы обеспечения микроклимата зданий
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none">1. Теплогазоснабжение2. Теоретические основы обеспечения микроклимата зданий3. Автоматизация 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

Отопление	ПК-24 - Способность проводить работы по проектированию систем теплогаснабжения, вентиляции и котельных установок	<p>З-8 - Интерпретировать физические и математические модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности, в том числе формулировать и решать задачи, связанные с передачей энергией.</p> <p>У-12 - Вести технические расчеты систем отопления по современным нормативным документам.</p> <p>У-13 - Правильно оценивать результаты теплового и гидравлического расчетов систем отопления.</p> <p>П-7 - Владеть опытом выполнения конструкторских расчетов с применением средств автоматизированного проектирования.</p> <p>П-8 - Владеть основами современных методов расчета систем отопления зданий.</p>
	ПК-25 - Способность проводить обоснование проектных решений систем теплогаснабжения, вентиляции и котельных установок	<p>З-1 - Описывать процессы, связанные с теплообменом во всех элементах систем отопления, осуществлять их качественный и количественный анализ</p> <p>У-1 - Выбирать методы проектирования систем отопления, в том числе расчетом их конструктивных элементов.</p> <p>П-1 - Выполнять технико-экономический анализ, обоснование и выбор научно-технических и организационных решений по реализации проекта</p>

1.5. Форма обучения

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Отопление

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Маляр Елена Александровна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	теплогазоснабжения и вентиляции
2	Ширяева Нина Павловна	кандидат технических наук, доцент	Заведующий кафедрой	теплогазоснабжения и вентиляции

Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительства и Архитектуры

Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Маляр Елена Александровна, Старший преподаватель, теплогазоснабжения и вентиляции**
- **Ширяева Нина Павловна, Заведующий кафедрой, 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	Характеристика систем отопления	Введение. Требования, предъявляемые к отопительным установкам. Основные элементы системы отопления. Характеристика теплоносителей.
P2	Тепловой режим здания	Физиологическое воздействие отопления на человека. Тепловые условия в помещении. Расчетные наружные условия.
P3	Тепловая мощность системы отопления	Тепловой баланс помещения. Основные и добавочные теплопотери. Расчетная мощность системы отопления. Удельная тепловая характеристика здания.
P4	Отопительные приборы	Требования, предъявляемые к приборам. Коэффициент теплопередачи отопительных приборов. Тепловой расчет отопительных приборов. Регулирование тепловой нагрузки приборов.
P5	Конструирование систем отопления	Теплопроводы. Расширительный бак. Воздухоудаление. Арматура.
P6	Водяное отопление	Схемы. Системы отопления с естественной и принудительной циркуляцией теплоносителя. Давление циркуляционного насоса. Естественное циркуляционное давление. Расчетное циркуляционное давление в насосных и гравитационных системах отопления. Принципы гидравлического расчета.

		Гидравлический расчет по удельным линейным потерям давления и по характеристикам сопротивления.
P7	Паровое отопление	Схемы парового отопления низкого давления. Оборудование систем парового отопления. Гидравлический расчет паровых систем отопления низкого давления.
P8	Воздушное отопление	Схемы систем воздушного отопления. Количество и температура воздуха для отопления. Местное воздушное отопление. Рециркуляционные воздухонагреватели. Центральное воздушное отопление.
P9	Панельно-лучистое отопление	Система панельно-лучистого отопления. Конструкции отопительных панелей. Теплопередача через лицевую и тыльную стороны панели.
P10	Электрическое отопление	Виды электрического отопления. Электрические отопительные приборы и оборудование.
P11	Регулирование и надежность системы отопления	Обеспечение гидравлического и теплового режимов при вводе системы в эксплуатационный режим. Гидравлическая тепловая устойчивость. Режим регулирования системы отопления. Надежность системы водяного отопления.

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	З-8 - Интерпретировать физические и математические модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности, в том числе формулировать и решать задачи, связанные с передачей энергией. У-12 - Вести технические расчеты систем отопления по современным нормативным документам.

			<p>У-13 - Правильно оценивать результаты теплового и гидравлического расчетов систем отопления.</p> <p>П-7 - Владеть опытом выполнения конструкторских расчетов с применением средств автоматизированного проектирования.</p> <p>П-8 - Владеть основами современных методов расчета систем отопления зданий.</p>
		<p>ПК-25 - Способность проводить обоснование проектных решений систем теплогазоснабжения, вентиляции и котельных установок</p>	<p>З-1 - Описывать процессы, связанные с теплообменом во всех элементах систем отопления, осуществлять их качественный и количественный анализ</p> <p>У-1 - Выбирать методы проектирования систем отопления, в том числе расчетом их конструктивных элементов.</p> <p>П-1 - Выполнять технико-экономический анализ, обоснование и выбор научно-технических и</p>

				организационных решений по реализации проекта
--	--	--	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Отопление

Электронные ресурсы (издания)

1. Меденцова, , Н. Л.; Отопление : учебное пособие.; Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, Новосибирск; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/68812.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Сканави, А. Н., Махов, Л. М.; Отопление : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Стр-во" (специальность 290700.; АСВ, Москва; 2006 (28 экз.)
2. Богословский, В. Н., Сканави, А. Н.; Отопление : учеб. для вузов по специальности "Теплогасоснабжение и вентиляция".; Стройиздат, Москва; 1991 (61 экз.)
3. Крупнов, Б. А.; Отопительные приборы, производимые в России и ближнем зарубежье : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 290700 - "Теплогасоснабжение и вентиляция" направления 653500 "Стр-во".; АСВ, Москва; 2005 (30 экз.)
4. Махов, Л. М.; Отопление : учебник для студентов вузов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" (профиль "Теплогасоснабжение и вентиляция").; АСВ, Москва; 2014 (1 экз.)
5. Малявина, Е. Г.; Теплотери здания : справ. пособие.; АВОК-ПРЕСС, Москва; 2011 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. Дата введения 01.07.2021. Доступ в корпоративной сети УрФУ: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/d?nd=573697256>.
2. Маляр Е.А., Ширяева Н.П. Отопление. Электронный ресурс № 7387. Код доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/7387>
3. VALTEC.PRГ.3.1.3. Программа для теплотехнических и гидравлических расчетов. Свободно распространяемая версия. Код доступа: <http://valtec.ru/document/calculate/>
4. Электронные ресурсы ЗНБ УрФУ. Код доступа: URL:<http://lib.urfu.ru/>
5. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. Код доступа: <https://study.urfu.ru/>

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.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Отопление

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. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Не требуется
4	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется

		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	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES