

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации
РПД_3-13.03.01.01_2018_94480
Актуализировано: 31.03.2021

Рабочая программа дисциплины
Источники и системы теплоснабжения

наименование дисциплины	
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	13.03.01
	шифр
	Теплоэнергетика и теплотехника
	наименование
Направленность (профиль)	3-13.03.01.01
	шифр
	Промышленная теплоэнергетика
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра теплотехники и гидравлики (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра теплотехники и гидравлики (ОРУ)
	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Мицкевич Алеся Александровна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Дать знания о технологиях теплоснабжения предприятий и населенных пунктов, научить методикам расчета и подбора оборудования источников и систем теплоснабжения абонентов
Задачи дисциплины	изучение оборудования и технологий теплоснабжения, регулирования отпуска и потребления тепловой энергии; освоение методик расчета и проектирования тепловых сетей и источников тепловой энергии; знакомство со способами и технологиями эффективного теплоснабжения.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-1

Готов определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
типовые методики расчетов параметров оборудования объектов в источниках и системах теплоснабжения	применять типовые методики для расчета параметров оборудования объектов в источниках и системах теплоснабжения	навыками расчета параметров оборудования объектов в системах теплоснабжения

Компетенция ПК-2

Способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
основные режимы работы ТЭЦ, котельных и тепловых сетей	рассчитывать основные режимы работы ТЭЦ, котельных и тепловых сетей	навыками расчета режимов работы ТЭЦ, котельных и тепловых сетей

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Тепловые нагрузки потребителей	ПК-1, ПК-2
2	Системы теплоснабжения	ПК-1, ПК-2
3	Источники теплоснабжения	ПК-1, ПК-2
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, ПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	6 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	7 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	7 семестр (Очная форма обучения)

Трудовоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоёмкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	3, 4	6, 7	432	12	271	168	68	84	16	161	7	6	7

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Тепловые нагрузки потребителей»		71.20
Лекции		
Л1.1	Варианты теплоэнергоснабжения и теплопотребление промышленного предприятия. Классификация тепловых нагрузок. Снабжение теплом жилых и общественных зданий	3.00
Л1.2	Сезонная нагрузка. Отопительная тепловая нагрузка. Тепловой баланс здания и методика расчета составляющих теплового баланса. Вентиляционная тепловая нагрузка	6.00
Л1.3	Круглогодичная нагрузка. Расход тепла на горячее водоснабжение. Технологическая тепловая нагрузка предприятий	3.00
Л1.4	Годовой расход теплоты. Графики тепловых нагрузок	4.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Тепловое потребление: тепловая нагрузка отопления	4.00
П1.2	Тепловое потребление: тепловая нагрузка вентиляции и горячего водоснабжения	4.00
П1.3	Годовой расход теплоты. График продолжительности тепловых нагрузок	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к лекциям	15.00
С1.2	Подготовка к практическим занятиям	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	18.20
Раздел 2 «Системы теплоснабжения»		260.70
Лекции		
Л2.1	Классификация систем теплоснабжения. Выбор теплоносителя и системы теплоснабжения. Схемы тепловых сетей	2.00
Л2.2	Водяные системы теплоснабжения	5.00
Л2.3	Паровые системы теплоснабжения	2.00
Л2.4	Режимы регулирования систем централизованного теплоснабжения. Методы регулирования. Центральное регулирование однородной тепловой нагрузки. Центральное регулирование разнородной тепловой нагрузки	4.00
Л2.5	Оборудование тепловых сетей. Трасса и профиль теплопроводов. Компенсация температурных деформаций	2.00
Л2.6	Гидравлический расчет тепловых сетей. Задачи и	5.00

	основные расчетные зависимости. Порядок гидравлического расчета участка водяной тепловой сети и разветвленной тепловой сети	
Л2.7	Пьезометрический график и режимы работы сети. Выбор схемы присоединения абонентских установок	5.00
Л2.8	Гидравлический режим тепловых сетей. Гидравлическая устойчивость тепловой сети	3.00
Л2.9	Тепловой расчет систем теплоснабжения. Механический расчет тепловой сети	4.00
Л2.10	Гидравлический расчет паропроводов и конденсатопроводов паровых тепловых сетей. Оборудование систем пароснабжения предприятий	4.00
Л2.11	Эксплуатация тепловых сетей	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Регулирование отпуска теплоты. Построение графика температур при комбинированном регулировании нагрузок	4.00
П2.2	Гидравлический расчет тепловой сети. Построение пьезометрического графика	8.00
П2.3	Гидравлический расчет паропровода	4.00
П2.4	Определение расчетных расходов сетевой воды. График расхода теплоносителя	4.00
П2.5	Гидравлический режим тепловых сетей	4.00
П2.6	Выбор толщины теплоизоляционного слоя при различных способах прокладки тепловой сети	4.00
П2.7	Оборудование тепловых пунктов. Расчет пластинчатых теплообменников системы ГВС	4.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Исследование режимов работы закрытой тупиковой системы теплоснабжения	4.00
Р2.2	Исследование режимов работы закрытой кольцевой системы теплоснабжения	4.00
Р2.3	Исследование режимов работы открытой тупиковой системы теплоснабжения	4.00
Р2.4	Исследование режимов работы открытой кольцевой системы теплоснабжения	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к лекциям	14.50
С2.2	Подготовка к практическим занятиям	10.00
С2.3	Подготовка к лекциям	5.00
С2.4	Подготовка к практическим занятиям	5.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	20.30
КВР2.2	Контактная внеаудиторная работа	54.90
Курсовые работы, проекты		
К2.1	Теплоснабжение предприятия и населенного пункта	65.00
Раздел 3 «Источники теплоснабжения»		68.60
Лекции		

ЛЗ.1	Котельные установки. Тепловые схемы котельных. Выбор мощности и числа котлоагрегатов	8.00
ЛЗ.2	Комбинированная выработка тепловой и электрической энергии на ТЭЦ. Теплофикационное оборудование ТЭЦ	6.00
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Расчет тепловой схемы котельной с водогрейными котлами, работающими на закрытую систему теплоснабжения. Выбор оборудования	10.00
ПЗ.2	Расчет тепловой схемы котельной с паровыми котлами, работающими на закрытую систему теплоснабжения. Выбор оборудования	10.00
ПЗ.3	Расчет тепловой схемы комбинированной котельной. Выбор оборудования	10.00
ПЗ.4	Расчет технико-экономических показателей проектируемой котельной	6.00
ПЗ.5	Энергетическая эффективность теплофикации	2.00
ПЗ.6	Испытания тепловых сетей	2.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Подготовка к лекциям	3.50
СЗ.2	Подготовка к практическим занятиям	5.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	6.10
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		31.50
З4.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.1	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР4.4	Сдача зачета	0.50
КВР4.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.3	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		432.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Авдюнин, Е. Г. Источники и системы теплоснабжения: тепловые сети и тепловые пункты : учебник / Е.Г. Авдюнин. - Москва|Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 301 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9729-0296-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564782/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Хакимзянов, И. Ф. Теплоснабжение с основами теплотехники : учебное пособие / И.Ф. Хакимзянов, Р.Р. Сафин, А.Е. Воронин. - Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. - 132 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-2134-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500925/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 3) Михайлишин, Е. В. Теплоснабжение жилых районов : учебное пособие / Е.В. Михайлишин. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 100 с. - ISBN 978-5-7996-0771-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239829/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Соколов, Ефим Яковлевич. Теплофикация и тепловые сети : учебник / Е. Я. Соколов. - 8-е изд., стер. - М. : Изд. дом МЭИ, 2006. - 472 с. : ил. - Библиогр.: с. 465-469. - ISBN 5-903072-15-9 : 710.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Централизованное теплоснабжение: курс лекций : учебное пособие / А.И. Воронин, Д.В. Аборнев, Л.В. Фомущенко, А.А. Шагрова. - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 93 с. : схем., ил. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494684/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

- 1) Иглин, Павел Викторович. Исследование гидравлического режима тепловой сети : учебно-метод. пособие для студентов направления 13.03.01 всех форм обучения / П. В. Иглин, Ю. В. Анферов. - 3-е изд. - Киров : ВятГУ, 2019. - 24 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 18.03.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Пятин, Андрей Александрович. Теплоснабжение предприятий и населенных пунктов : учебно-метод. пособие для студентов направления 13.03.01 всех профилей подготовки, всех форм обучения / А. А. Пятин, П. В. Иглин ; ВятГУ, КирПИ, ЭТФ, каф. ТиГ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Киров : ВятГУ, 2018. - 121 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 21.09.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-13.03.01.01
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЛАЗМЕННЫЙ ЭКРАН VXGA/RGB.S-Video.Component .Compasite-RCA.BNC.VGA.DVI-D
ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ДОСТУПА К КЛАСТЕРНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ И ХРАНИЛИЩУ ДАННЫХ
УЧЕБНО-ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД "ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РЕЖИМА ТЕПЛОЙ СЕТИ"

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=94480