

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ФТД.02 Прочностные методы расчета трубопроводных  
систем с применением программных комплексов  
наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

08.04.01 Строительство

Направленность (профиль)

08.04.01.05 Системы теплоснабжения и кондиционирования  
микроклимата зданий

Форма обучения

очная

Год набора

2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Старший преподаватель, В. И. Белиловец; д.т.н., Профессор,

\_\_\_\_\_  
Ю.Л.Липовка

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Прочностные методы расчёта трубопроводных систем с применением программных комплексов» — овладение методами расчета элементов тепловых сетей с применением пакета авторских прикладных компьютерных программ СФУ, получивших свидетельства о государственной регистрации.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Выпускник, освоивший данную дисциплину программы магистратуры «Прочностные методы расчёта трубопроводных систем с применением программных комплексов» должен решать следующие профессиональные задачи:

в области научно-исследовательской и педагогической деятельности:

□ компьютерное моделирование поведения систем теплоснабжения, выбор адекватных расчетных моделей исследуемых объектов, анализ возможностей программно-вычислительных комплексов расчета и проектирования тепловых сетей, разработка и программная реализация методов расчета тепловых сетей.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2: Способен осуществлять организацию работы исполнителей, контроль и проверку выполненных работ по проектированию тепловых сетей</b>	
ПК-2.1: Знание требований нормативных правовых актов, нормативно-технических и методических документов по проектированию и строительству тепловых сетей	
ПК-2.2: Подготовка и утверждение заданий на подготовку проектной документации по тепловым сетям	
ПК-2.3: Уметь применять профессиональные компьютерные средства для подготовки проектной документации по тепловым сетям	

ПК-2.4: Представление, согласование и приемка результатов работ по	
подготовке проектной документации по тепловым сетям	
ПК-2.5: Формирование и комплектация полного раздела проектной и рабочей документации по тепловой сети	
ПК-2.6: Знание специальных компьютерных программы для выполнения работ по проектированию тепловых сетей	

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,44 (16)</b>	
практические занятия	0,44 (16)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,56 (56)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Модуль 1. Расчет естественных углов поворота теплотрассы с использованием программы «Программа расчета Г-образного</b>									
	1. Пр.1 Расчетная модель трубопровода. Расчетная модель и ее назначение; схематизация элементов конструкции; схематизация условий соединения и опирания элементов, классификация стержневых систем; схематизация внешних воздействий.			2					
	2. Пр.2 Моделирование работы опор. Понятия линейной и угловой связи; подвижная скользящая опора; неподвижная опора; крепление трубопровода к машинам и аппаратам.			2					
	3. Пр.3 Моделирование работы компенсаторов. Работа гибкого элемента - сильфона; конструкции компенсаторов на базе гибкого элемента – сильфона; радиальная компенсация; выбор компенсаторов.			2					
	4. Самостоятельная работа							14	
<b>2. Модуль 2. Расчет самокомпенсирующихся участков тепловых сетей с использованием программы «Программа для расчета</b>									

1. Пр.1 Тройниковые соединения. Допустимое давление в тройниках; напряжения, обусловленные дополнительными нагрузками			2					
2. Пр.2 Нормы оценки прочности и допускаемые нагрузки на оборудование. Расчеты трубопроводов на прочность; расчетные напряжения; концентрация напряжений; напряжения, обусловленные температурным нагревом; допускаемые напряжения.			2					
3. Самостоятельная работа							14	
<b>3. Модуль 3. Расчет радиальной компенсации на тепловых сетях с использованием программы «Расчет радиальных</b>								
1. Пр.1 Анализ и интерпретация результатов, полученных при использовании компьютерных программ. Классификация ошибок; анализ усилий; проблема потери устойчивости.			2					
2. Пр.2 Теоретические основы конструирования трубопроводов тепловых сетей. Особенности работы трубопроводов, заземленных в грунте; разрушение от нагрева, циклическая прочность; расчетные нагрузки; реальная конструкция и компьютерная модель.			2					
3. Самостоятельная работа							14	
<b>4. Модуль 4. Расчет надземных участков тепловых сетей на прочность с использованием программы «Расчёт на прочность</b>								
1. Пр.1 Расчет конструкций теплопроводов. Расчёт теплофикационных трубопроводов на прочность; расчёт усилий и напряжений в бесканальных теплопроводах при температурных воздействиях; расчёт трубопроводов на температурные удлинения.			2					
2. Самостоятельная работа							14	
Всего			16				56	

#### **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

##### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Липовка Ю.Л. Отопление: учебное пособие(Красноярск: ИАС СФУ).
2. Липовка Ю.Л., Липовка А.Ю., Кулагин В.А. Термовлажностные и низкотемпературные теплотехнические процессы и установки: учеб. пособие.; допущено МО и науки РФ(Красноярск: Сибирский федеральный ун-т; Политехнический ин-т).
3. Соколов Е. Я. Теплофикация и тепловые сети: учебник для студентов вузов(Москва: МЭИ).

##### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Microsoft® Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level, (43061546).
2. Microsoft® Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 Licence No level, (60210370).
3. Microsoft® Visio® Standard 2007 Russian Academic OPEN No Level, (43158512).
4. ESET NOD32 Antivirus Business Edition for 2750 users, (EAV-0189835462).

##### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Сайт библиотеки СФУ. Режим доступа: <http://bik.sfu-kras.ru/>
2. Электронный каталог библиотеки СФУ. Режим доступа: <http://catalog.sfu-kras.ru/>

#### **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Учебная лаборатория термодинамики и тепломассообмена (аудитория А-144), оборудованная компьютером, медиа-проектором, интерактивной доской SMART Board 6813, учебными столами, стульями, доской.