

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

Б1.В.01 Специальные вопросы проектирования систем  
централизованного и автономного теплоснабжения  
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 \_\_\_\_\_

д.т.н., профессор, Ю.Л. Липовка

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Специальные вопросы проектирования систем централизованного и автономного теплоснабжения» — освоение теоретических и практических основ проектирования современных эффективных систем теплоснабжения зданий и сооружений.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Выпускник, освоивший программу магистратуры «Системы теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий» должен решать следующие профессиональные задачи:

- сбор, систематизация и анализ информационных исходных данных для проектирования и мониторинга систем теплоснабжения;
- технико-экономическое обоснование и принятие проектных решений в целом по объекту, координация работ по частям проекта;
- разработка и верификация методов и программно-вычислительных средств для расчетного обоснования и мониторинга объекта проектирования, расчетное обеспечение проектной и рабочей документации, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, оформление законченных проектных работ;
- разработка инновационных систем теплоснабжения, расчетных методик, в том числе с использованием научных достижений;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации заданию на проектирование, стандартам и сводам правил;
- проведение авторского надзора за реализацией проекта.

### 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	
<b>ПК-4 : Способность представлять и защищать интересы проектной организации</b>	
ПК-4 .1: Уметь представлять проектные решения, соответствующие нормативно-технической документации по системам внутреннего тепло-снабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха	
ПК-4 .2: Уметь представлять проектные решения, соответствующие нормативных правовым актам, нормативно-техническим и методическим документам по проектированию и строительству тепловых сетей	

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

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: Э.О.К. "Специальные вопросы проектирования систем централизованного и автономного теплоснабжения" <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2699>, разработчик д.т.н. Липовка Юрий Львович

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1 (36)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>4 (144)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Да	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 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. Определение расходов теплоты</b>									
	1. Л-1 Тепловые нагрузки потребителей систем теплоснабжения	2							
	2. Пр-1 Алгоритмы расчёта расходов теплоты на сезонную и круглогодичную нагрузки			2					
	3. КП-1 Алгоритм расчёта годового расхода теплоты с использованием графика продолжительности тепловой нагрузки							24	
<b>2. 2. Гидравлические расчёты элементов систем теплоснабжения: водяные тепловые сети</b>									
	1. Л-2 Гидравлические расчёты трубопроводов водяных тепловых сетей	2							
	2. Пр-2 Определение диаметров трубопроводов			2					
	3. КП-2 Определение потерь давления и подбор балансировочных устройств							36	
<b>3. 3. Гидравлические расчёты элементов систем теплоснабжения: паропроводы</b>									

1. Л-3 Гидравлический расчёт участка паровой тепловой сети	2							
2. Пр-3 Определение диаметров участков паропроводов			2					
3. КП-3 Определение потерь давления на расчётном участке							12	
<b>4. 4. Гидравлические расчёты элементов систем теплоснабжения: конденсатопроводы</b>								
1. Л-4 Системы сбора и возврата конденсата к источнику	2							
2. Пр-4 Определение диаметра участка конденсатопровода			2					
3. КП-4 Определение потерь давления на расчётном участке							12	
<b>5. 5. Тепловые расчёты элементов систем теплоснабжения: прокладка теплопроводов в каналах</b>								
1. Л-5 Эффективные способы подземной канальной прокладки тепловых сетей	2							
2. Пр-5 Расчёт толщины тепловой изоляции участка прокладки теплопровода в непроходном канале			2					
3. КП-5 Расчёт потерь теплоты по длине трубопроводов, проложенных в непроходных каналах							12	
<b>6. 6. Тепловые расчёты элементов систем теплоснабжения: бесканальная прокладка теплопроводов</b>								
1. Л-6 Анализ эффективных способов подземной бесканальной прокладки тепловых сетей	2							
2. Пр-6 Определение толщины тепловой изоляции трубопроводов по норме линейных потерь			2					
3. КП-6 Алгоритм расчёта потерь теплоты на участке бесканальной прокладки							12	
<b>7. 7. Прочностные расчёты элементов систем теплоснабжения: самокомпенсация теплопроводов</b>								



1. Л-7 Компенсация температурных деформаций трубопроводов тепловых сетей	2							
2. Пр-7 Расчёт естественной самокомпенсации теплопроводов			2					
3. КП-7 Определение размеров "Г"-образного компенсатора с учётом гибкости отводов							12	
<b>8. 8. Прочностные расчёты элементов систем теплоснабжения: радиальные и осевые компенсаторы температурных</b>								
1. Л-8 Радиальные и осевые компенсаторы температурных деформаций тепловых сетей	2							
2. Пр-8 Расчёт радиальной компенсации			2					
3. КП-8 Определение размеров "П"-образного компенсатора с учётом гибкости отводов							12	
<b>9. Прочностные расчёты элементов систем теплоснабжения: опоры трубопроводов тепловых сетей</b>								
1. Л-9 Неподвижные и подвижные опоры трубопроводов тепловых сетей	2							
2. Пр-9 Расчёт усилий на неподвижную опору			2					
3. КП-9 Алгоритм подбора и обоснование выбора конкретной неподвижной опоры							12	
Всего	18		18				144	

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: учеб. для студентов вузов (Москва: Издат. дом МЭИ).
2. Ионин А.А., Хлыбов Б.М., Братенков В.Н., Терлецкая Е.Н., Ионин А.А. Теплоснабжение: учебник для вузов(Москва: Стройиздат).
3. Липовка Ю. Л. Алгоритмы расчета элементов систем теплоснабжения: учебно-методическое пособие(Красноярск: СФУ).
4. Липовка Ю.Л. Отопление: учебное пособие(Красноярск: ИАС СФУ).
5. Александров И.П., Беляйкина И.В., Далин А.М., Зеликсон Н.М., Николаев А.А. Справочник проектировщика. Проектирование тепловых сетей(Курган: Интеграл).
6. 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).
7. Липовка Ю. Л., Целищев А. В. Централизованное теплоснабжение. Теплоснабжение района города: учебно-методическое пособие [для студентов напр. 270800.62 «Строительство» профиля подготовки 270800.62.00.05 «Теплогазоснабжение и вентиляция»](Красноярск: СФУ).
8. Липовка Ю. Л. Системы теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий. Научно-исследовательская работа: учебно-методическое пособие [для студентов напр. 08.04.01 «Строительство» профиля 08.04.01.00.05 «Системы теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий»](Красноярск: СФУ).
9. Липовка Ю. Л. Системы теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (производственная, технологическая): учебно-методическое пособие [для студентов напр. 08.04.01 «Строительство» профиля 08.04.01.00.05 «Системы теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий»] (Красноярск: СФУ).
10. Липовка Ю. Л. Системы теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий. Преддипломная практика: учебно-методическое пособие [для студентов напр. 08.04.01 «Строительство» профиля 08.04.01.00.05 «Системы теплоснабжения и кондиционирования микроклимата зданий»](Красноярск: СФУ).
11. Липовка Ю.Л. Горячее водоснабжение: методические указания к курсовой работе для студентов спец. 290700 "Теплогазоснабжение и вентиляция"(Красноярск: КрасГАСА).
12. Припусков Н. А., Липовка Ю. Л. Примеры расчетов систем горячего водоснабжения: методическая разработка для студентов спец. 1208 (Красноярск: Изд-во КПИ).

13. Припусков Н.А., Липовка Ю.Л. Горячее водоснабжение: учебное пособие(Красноярск).

**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. Лицензионные программы из фонда СФУ

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

1. Форум РосТепло.ру - Сообщество по теплоснабжению, <https://www.rosteplo.ru/soc/>
2. Форум АВОК Некоммерческое партнерство инженеров "Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике", <https://www.abok.ru/>
- 3.
- 4.
- 5.

## **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 аудитория А-148, оборудованная тремя научно-лабораторными стендами:

№1 «Закрытая независимая система теплоснабжения (отопления)» с основным оборудованием в соответствии с требованиями ФГОС ВПО — насосы с частотными регуляторами TOP-SD 30/5 EM+DM DDA6 и модули для управления насосами IF-модуль Stratos LON; Пульт управления насосом IR-монитор; автоматический регулятор перепада давления ASV-PV; разделитель систем напольного отопления Wilo-Safe WS 5-24 и т. п.

№2 «Открытая зависимая система теплоснабжения (горячего водоснабжения)» с основным оборудованием — установка повышения давления /COR-2 MWISE206-2G/VR-EB с защитой от сухого хода WMS R3/4; насос TWU 3-0115 с охлаждающим кожухом WVA+SK 277+FC; установка для водоснабжения SilentMaster 340EM; микропроцессорный прибор управления 2-мя насосами и т. п.

№3 – «Система обеспечения микроклимата» с основным оборудованием — тепловизор «Мультиметр UT 50 В»; Термометр инфракрасный DT 880; насосы с микропроцессорными приборами управления 2-мя насосами и т. п.