

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
  
«16» 06 / 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Монтаж и сервис систем теплоснабжения**

направление подготовки:

08.03.01. «Строительство»

профиль подготовки:

Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и  
водоотведение зданий, сооружений, населённых пунктов

монтажно-наладочная и сервисно-эксплуатационная деятельность

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

**Архитектурно-строительный институт**

**Кафедра: теплогазоснабжения и вентиляции**

Белгород – 2016



# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-16	<p>Знанием правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатации конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием.</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила и технологию монтажа, наладки, испытания, сдачи в эксплуатацию и эксплуатации сетей и оборудования систем теплоснабжения.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработать организационно-технические мероприятия по монтажу, наладке, испытанию и эксплуатации тепловых сетей, оборудования и конструкций;</li> <li>- освоить технологические операции по монтажу, наладке, испытанию и безопасной эксплуатации систем теплоснабжения;</li> <li>- освоить номенклатуру контрольно-измерительных и регулирующих устройств в оборудовании и сетях систем теплоснабжения.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями методов и навыками производства работ по монтажу, наладке, испытанию, сдаче в эксплуатацию и эксплуатации тепловых сетей и оборудования, систем теплоснабжения с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования.</li> </ul>
2	ПК-20	<p>Способностью осуществлять организацию и планирование технической эксплуатации зданий и сооружений объектов жилищно-</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику разработки последовательного выполнения и структуру организационно-технических мероприятий по организации и планированию технической эксплуатации и ремонта оборудования и сетей систем теплоснабжения.</li> </ul>



		коммунального хозяйства с целью обеспечения надежности, экономичности и безопасности их функционирования	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать мероприятия по обеспечению организации и планирования работ по технической эксплуатации оборудования и теплосетей, включая разработку режимных карт, инструкций по обследованию и эксплуатации, графиков производства работ по эксплуатации, пуско-наладочных испытаний и ремонтных работ.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знаниями методов и навыками по организации и планированию технической эксплуатации оборудования и теплосетей, направленных на повышение их надежности и экономичности.</li> </ul>
--	--	--	--

## 2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Геология и механика грунтов
2	Соппротивление материалов
3	Геодезия
4	Материаловедение. Основы конструкционных материалов
5	Основы гидравлики и теплотехники
6	Основы архитектуры и строительных конструкций
7	Технология монтажно-заготовительного процессов систем ТГВ
8	Теплогенерирующие установки и автономное теплоснабжение зданий
9	Теплоснабжение
10	Отопление

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Эксплуатация оборудования инженерных систем и сетей
2	Планирование монтажа и технико-экономическая оценка инженерных сетей и систем
3	Диагностика и ремонт оборудования систем ТГВ

### 3.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	68	112
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	61	34	27
лекции	26	17	9
лабораторные	0	0	
практические	35	17	18
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	83	34	85
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задания	9	9	
Индивидуальное домашнее задание	18		18
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	47	34	13
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		зачет	зачет

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Технология монтажа тепловых сетей</b>					
	1) Состав технической документации проекта производства работ (ППР). 2) Монтажно-заготовительные работы и общестроительные работы по подготовке трассы под монтаж. 3) Технология монтажа тепловых сетей: а) при подземной прокладке в непроходных каналах; б) при бесканальной подземной прокладке; в) при надземной прокладке. 4) Монтаж трубопроводов и конструктивных узлов тепловых сетей: а) Работы по монтажу компенсаторов температурных удлинений; б) Монтаж узлов трубопроводов в теплофикационных камерах; в) Работы по монтажу опор трубопроводов; г) Технология теплоизоляционных работ; 5) Монтаж коммуникаций и оборудования индивидуальных (ИТП) и центральных (ЦТП) тепловых пунктов. 6) Технология производства сварочных работ. 7) Выбор типа и характеристик подъемно-транспортных машин.	2			2
<b>2. Сдача и приемка в эксплуатацию тепловых сетей</b>					
	1) Приемочные испытания, промывка и пуск теплосетей. 2) Состав технической документации по сдаче тепловых сетей и их приемке. 3) Контроль качества монтажа тепловых	2			2



	сетей.				
3. Наладка и эксплуатация тепловых сетей					
	<p>1) Организация наладки тепловых сетей:</p> <p>а) Наладочная регулировка тепловых и гидравлических режимов тепловых сетей;</p> <p>б) Наладка тепловых пунктов;</p> <p>в) Режимные карты работы сетей и оборудования.</p> <p>2) Организация эксплуатации систем теплоснабжения;</p> <p>3) Порядок технического обслуживания и ремонта систем теплоснабжения:</p> <p>а) Эксплуатационные испытания сетей на плотность и прочность;</p> <p>б) Контроль состояния тепловых сетей и теплоизоляции путем обходов;</p> <p>в) Контроль гидравлического и температурного режима;</p> <p>г) Тепловые испытания тепловых сетей;</p> <p>д) Контроль утечки теплоносителя;</p> <p>е) Плановые и аварийные шурфовки тепловых сетей;</p> <p>ж) Контроль химической коррозии трубопроводов;</p> <p>з) Эксплуатация тепловых пунктов;</p> <p>и) Защита трубопроводов тепловых сетей от наружной и внутренней коррозии;</p> <p>й) Противокоррозионная и противонакипная обработка воды для нужд горячего водоснабжения;</p> <p>к) Подготовка и проведение отопительного периода;</p> <p>л) Расчет допустимого времени устранения аварии и восстановления теплоснабжения;</p> <p>м) Диагностика технического состояния тепловых сетей и оборудования, определение мест утечек и повреждений;</p> <p>н) Контроль состояния теплоизоляции предизолированных труб при бесканальной прокладке – Оперативно-дистанционный контроль (ОДК).</p>	2		2	4
4. Ремонт тепловых сетей					
	<p>а) Повреждения тепловых сетей;</p> <p>б) Виды и организация ремонтов тепловых сетей;</p>	2		3	5

в) Состав работ по ремонту тепловых сетей; г) Ремонт тепловых пунктов; д) Правила ТБ при ремонте тепловых сетей и оборудования.				
ВСЕГО	17		17	34

### Курс 4 Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>5. Монтажное проектирование сетей систем теплоснабжения</b>					
	Состав технической документации рабочего проекта системы теплоснабжения. Монтажная схема трубопроводов тепловой сети. Схема монтажа системы. Состав технической документации проекта производства работ по монтажу тепловой сети.	4	9		6
<b>6. Оценка трудоемкости строительно-монтажных работ по монтажу тепловой сети</b>					
	Определение объемов строительно-монтажных работ. Оценка трудоемкости производства работ и калькуляции трудозатрат. Определение потребности в рабочих кадрах, выбор машин и механизмов. Требования техники безопасности при производстве строительно-монтажных работ при монтаже систем теплоснабжения.	5	9		7
	ВСЕГО	9	18	17	38



#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №8				
2	Способы прокладки и сооружения на тепловых сетях	Прочностной расчет трубопроводов тепловой сети	2	1
5	Технология монтажа линейных сооружений систем теплоснабжения	Монтажная схема размещения трубопроводов по сечению непроходного канала	2	1
		Монтажная схема размещения трубопроводов при бесканальной прокладке	2	1
		Конструкция и монтаж П-образных компенсаторов, неподвижного и подвижных опор трубопроводов.	2	1
		Расчет предварительной растяжки П-образного компенсатора	2	1
		Технология монтажа узлов трубопроводов в теплофикационных камерах	2	1
6	Технология монтажа тепловых пунктов и сетей из предизолированных трубопроводов	Технология монтажа теплосети из гибких трубопроводов с теплоизоляцией из сшитого полиэтилена «ИЗОПРОФЛЕКС»	2	1
7	Монтажное проектирование сетей систем теплоснабжения	Разработка монтажной схемы трубопроводов тепловой сети	2	1
		Расчет объемов работ при монтаже тепловой сети, трудозатрат на монтаж, потребности в машинах и механизмах.	2	1
ИТОГО:			18	9

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №8				
1	Монтаж	Разработка технологической карты монтажа ТС в непроходных каналах.	2	1
		Выбор комплекса машин для разработки грунта, транспортировки грунта, укладки труб (с расчетом крана - вылет стрелы, грузоподъемность, размеры опасных зон).		
		Технология монтажа узла трубопровода в теплоизоляционной камере – врезки ответвлений с арматурой и т.д.		
		Технология выведения строительной части камер и компенсаторных ниш.		
		Технология монтажа теплоизоляции.		
2	Сдача в эксплуатацию и приемка	Расчеты испытаний тепловых сетей на плотность.		
		Расчет графика тепловых нагрузок.		
		Расчет температурного графика.		
		Выбор схем подключаемых потребителей.		
		Расчет гидравлической устойчивости тепловой сети, расчет дросселирующих диафрагм, расчет параметров настройки регуляторов давления.		
ИТОГО:			18	9

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены учебным планом.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Общая характеристика систем теплоснабжения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структура ТЭК России.</li> <li>2. Место и значение теплоснабжения.</li> <li>3. Способы теплоснабжения: централизованное, децентрализованное, их преимущества и недостатки.</li> <li>4. Ведущая роль централизованного теплоснабжения, его технико-экономические преимущества.</li> <li>5. Классификация систем теплоснабжения.</li> <li>6. Составьте структурную схему системы теплоснабжения и назовите ее основные элементы.</li> <li>7. Объясните причины преимущественного распространения в жилищно-коммунальном секторе России водяных систем теплоснабжения.</li> <li>8. Классификация водяных систем теплоснабжения.</li> <li>9. Двухтрубные водяные системы теплоснабжения, принципиальные схемы, причины преимущественного распространения.</li> <li>10. Четырехтрубные водяные сети, принципиальная схема, область применения</li> <li>11. Охарактеризуйте основные источники тепла в системах теплоснабжения.</li> </ol>
2	Способы прокладки и сооружения на тепловых сетях.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие принципы выбора схемы и трассировки тепловых сетей.</li> <li>2. Способы прокладки тепловых сетей.</li> <li>3. Конструкция опор трубопроводов тепловых сетей.</li> <li>4. Компенсация температурных удлинений теплопроводов.</li> <li>5. Назовите конструкции компенсаторов тепловых сетей.</li> <li>6. Трубы и арматура тепловых сетей.</li> <li>7. Конструкция узлов трубопроводов и теплофикационных камер.</li> </ol>



		8. Теплоизоляционные конструкции теплопроводов. 9. Принципы построения строительного плана и продольного профиля тепловой сети.
3	Характеристика потребителей тепла систем теплоснабжения. Теплогидродинамический режим тепловой сети	1. Классификация потребителей тепла. 2. Что такое сезонные и круглогодичные потребители? 3. Характеристика графиков сезонного и суточного теплопотребления. 4. Как строятся часовые и годовые графики тепловых нагрузок? 5. Принципиальные схемы присоединения местных систем теплопотребления к наружным тепловым сетям. 6. Назначение, схемы и оборудование центральных (ЦТП) тепловых пунктов систем теплоснабжения? 7. Водоподогревательное оборудование тепловых пунктов систем теплоснабжения. 8. Укажите основные методы регулирования режима отпуска тепла потребителям. 9. Характеристика центрального качественного метода регулирования. 10. Опишите особенности графика температур теплоносителя при центральном качественном регулировании. 11. Опишите пьезометрический график давлений тепловой сети и его роль в пуско-наладочной работах .
4	Общая характеристика строительно-монтажных работ по монтажу сетей систем теплоснабжения	1. Назовите перечень работ по подготовке трассы тепловой сети под монтаж. 2. Перечислите основные виды строительно-монтажных работ по монтажу сетей систем теплоснабжения. 3. Охарактеризуйте виды и характеристику монтажно-заготовительных работ по монтажу тепловых сетей. 4. Какова технологическая последовательность производства строительно-монтажных работ при монтаже тепловой сети? 5. Дайте характеристику общестроительных работ при монтаже тепловой сети. 6. Назовите строительные машины,

		инструмент и средства механизации при производстве строительного-монтажных работ.
5	Технология монтажа линейных сооружений сетей систем теплоснабжения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Охарактеризуйте технологию монтажа тепловых сетей при подземной прокладке в непроходных каналах.</li> <li>2. Назовите особенности монтажа сетей при бесканальной прокладке трубопроводов в зависимости от конструкции теплоизоляции.</li> <li>3. Каковы основные технологические операции при монтаже трубопроводов тепловых сетей при надземной прокладке?</li> <li>4. Назовите методы монтажа узлов трубопроводов в теплофикационных камерах, а также на площадках обслуживания на низких и высоких надземных опорах.</li> <li>5. Охарактеризуйте технологию монтажа подвижных и неподвижных опор трубопроводов, компенсаторов температурных удлинений, запорной арматуры.</li> <li>6. Каковы виды и технология сварочно-монтажных работ при монтаже трубопроводов тепловых сетей?</li> <li>7. Назовите методы контроля сварочных соединений трубопроводов.</li> <li>8. Какова технология нанесения на трубопроводы теплоизоляционных покрытий при монтаже сетей на стройплощадке?</li> </ol>
6	Технология монтажа тепловых пунктов и предизолированных трубопроводов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите основные виды и технологию монтажных работ при монтаже технологического оборудования и теплопроводов центральных и индивидуальных тепловых пунктов.</li> <li>2. Какова технология и последовательность производства работ при монтаже бесканальной прокладки предизолированных теплопроводов в пенополиуретановой теплоизоляции?</li> <li>3. Охарактеризуйте технологию монтажа тепловых сетей из гибких предизолированных теплопроводов типа «ИЗОПРОФЛЕКС(КАСАФЛЕКС)».</li> </ol>



		<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Какова технология защита подземных прокладок тепловых сетей от грунтовых вод?</li> <li>5. Назовите технологию монтажных работ при монтаже узлов пересечения трубопроводами теплосетей закрытым способом автомобильных и железных дорог, улиц с многополосным движением .</li> </ol>
7	Монтажное проектирование сетей систем теплоснабжения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите состав технической документации, на основании которой производится монтаж тепловой сети.</li> <li>2. Каков состав проекта производства работ (ППР) по монтажу тепловой сети?</li> <li>3. Охарактеризуйте методику разработки монтажной схемы трубопроводов сети системы теплоснабжения .</li> <li>4. Какова технология разработки монтажного проекта тепловой сети?</li> </ol>
8	Оценка трудоемкости строительно-монтажных работ по монтажу тепловых сетей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Из чего складываются объемы строительно-монтажных работ при монтаже тепловой сети?</li> <li>2. Как определяются трудозатраты на производство строительно-монтажных работ?</li> <li>3. Как составляется калькуляция трудозатраты на монтаж тепловой сети ?</li> <li>4. Как определяется потребность в рабочих кадрах ,машинах и механизмах при монтаже тепловой сети?</li> <li>5. Какой метод организации работ применяют при строительстве сетей систем теплоснабжения?</li> <li>6. Перечислите основные положения правил техники безопасности при монтаже тепловых сетей и теплопотребляющего оборудования.</li> <li>7. Охарактеризуйте состав работ и технической документации по испытанию тепловых сетей при сдаче объекта заказчику.</li> </ol>



## **5.2. Перечень ИДЗ, РГЗ, их краткое содержание и объем.**

В соответствии с учебным планом предусмотрено выполнение РГЗ и ИДЗ.

Целью РГЗ и ИДЗ является приобретение студентами навыков и умений в области монтажа и монтажного проектирования тепловых сетей городов и населенных пунктов.

### **Тема РГЗ «Монтаж и тепловой расчет тепловой сети поселка»**

Расчетно-графическое задание включает: пояснительную записку (25-30 стр.) и графическую часть (5 листов формата А4).

Состав пояснительной записки:

1. Строительный план сети.
2. Продольный профиль участка сети.
3. Пьезометрический график давлений.
4. Монтажная схема трубопроводов.
5. Таблица тепловых нагрузок и расходов теплоносителя.
6. Часовой график тепловых нагрузок.

Состав графической части:

1. Схема монтажа строительных конструкции тепловых сетей.
2. Схема монтажа линейной части тепловых сетей.
3. Схема монтажа теплофикационной камеры.
4. Температурный график.
5. Расчетная схема теплового расчета подземных трубопроводов.

Описательная и расчетная часть:

- 1) Технологическая карта производства земляных работ и работ по монтажу строительных конструкций (лотков, камер, компенсаторных ниш);
- 2) Определение параметров монтажного крана;
- 3) Технологическая карта монтажа трубопроводов тепловых сетей:
  - а) при подземной канальной прокладке;
  - б) при подземной бесканальной прокладке, включая гибкие предизолированные трубы;
  - в) монтажа узлов трубопроводов в камерах;
  - г) монтажа и растяжки П-образных компенсаторов;
- 4) Расчет годовых расходов теплоснабжения;
- 5) Расчет температурного графика;
- 6) Технология монтажа теплофикационных конструкций;
- 7) Тепловой расчет теплопотерь теплоизолированных подземных трубопроводов;

### **Тема ИДЗ «Расчет теплогидродинамических процессов при испытании и эксплуатации систем теплоснабжения»**

Расчетно-графическое задание включает: пояснительную записку (25-30 стр.) и графическую часть (5 листов формата А4).

### Состав ИДЗ:

1. Расчет процесса гидравлического испытания тепловых сетей
2. Расчет теплогидродинамических режимов при наладке и эксплуатации тепловых сетей.
  - 2.1 Выбор и расчет схем подключения абонентов к наружным тепловым сетям:
    - а) подбор диаметра диафрагм;
    - б) схемы подсоединения;
    - в) расчет коэффициента гидравлической устойчивости;
    - г) расчет отпуска тепла потребителю.
  - 2.2 Расчет гидравлического режима тепловых сетей:
    - а) расчет пропускной способности трубы данного диаметра;
    - б) подобрать диаметр стального трубопровода тепловой сети по пропускной способности;
    - в) подобрать диаметр теплопровода ИЗОПРОФЛЕКС по пропускной способности;
    - г) расчет гидравлического режима тепловой сети при эксплуатации;
    - д) Изменение гидродинамического режима при аварии.



## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. Теплоснабжение: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция»/А.А. Ионин [и др.].– Репр. изд.–М.:Транспортная компания, 2016.–335 с.
2. Теплоснабжение: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению «Строительство» по специальности «Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана возд. бассейна»/В.М. Копко.–2-е изд., испр. и доп.–М.:Изд-во АСВ, 2014.–334 с.
3. Варфоломеев Ю.М. Отопление и тепловые сети : учеб. для среднего проф. образ. / Ю.М. Варфоломеев, О.Я. Кокорин.-М. : Инфра-М, 2005.-480 с.
4. Подпоринов Б. Ф. Теплоснабжение: учеб, пособие/ Б.Ф. Подпоринов. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2014.–268 с.
5. Сосоков В,И, Технология монтажа и заготовительные работы : уч./ В.И. Сосоков- репрентное воспроизведение изд. 1989.- М.: ЭКОЛИТ , 2011.-344с.
6. Боровков В.М. Ремонт теплотехнического оборудования и тепловых сетей : учеб. для сред. проф. образ. / В.М. Боровков А.А. Калютик, В.В. Сергеев.- 3-е изд.,стер.- Москва: Академия, 2013.-199с.

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: Учебник для вузов. 7-е изд., стереотип. М.: Изд-во МЭИ, 2001. -472 с.
2. Староверов С.В. Техника и технологии изготовления элементов систем теплогазоснабжения и вентиляции : уч. пособ-е./ С.В. Староверов , А.Ю. Феоктистов , А.Б. Гольцов .- Белгород :изд. БГТУ, 2011.-105с.
3. СНиП 41-02-2003. Тепловые сети / Госстрой России. - М.: ФГУП ЦПП, 2004.
4. СНиП 41-03-2003. Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов/ Госстрой России-М.: ФГУП ЦПП, 2004.
5. ГОСТ 21.605-82. Тепломеханическая часть. Сети тепловые. Рабочие чертежи.
6. СП 41-107-2004. Проектирование и монтаж подземных трубопроводов горячего водоснабжения из труб ПЭ-С с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке /Госстрой России.-Санкт-Петербург: Деан,2005г.
7. СП 41-105-2002. Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с индустриальной теплоизоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке / Госстрой России .- Москва, 2003.
8. ГОСТ 30732-2001. Трубы и фасонные изделия стальные с тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке . Технические условия/ Госстрой России. М.:ФГУП ЦПП, 2001.
9. Типовые решения прокладки трубопроводов тепловых сетей в пенополимерминеральной(ППМ) изоляции. Конструкции и детали. АТР



313. ТС-006.000. –М,2005.
- 10.ГОСТ 12.3.009-86 ССБТ. Работы электросварочные. Общие требования безопасности.
  - 11.ГОСТ 12.3.009-76 ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности .
  - 12.Монтажное проектирование: метод.указ. к выполнению расчетно-графической работы для студентов направления бакалавриата 08.03.01.- Строительство , профиля подготовки « Теплогазоснабжение и вентиляция, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов»/сост. Ю.Г. Овсянников, А.И.Алифанова.-Белгород ,изд. БГТУ,2015.-60с.
  - 13.Календарное планирование монтажа теплофикационных сетей:метод.указ. к выполнению курсовой работы по дисциплине « Управление строительством» и раздела выпускной квалификационной работы для студентов специальности 270109-Теплогазоснабжение и вентиляция / сост. Г.Л. Дронова.-Белгород : изд. БГТУ,2010.-28с.
  14. ГОСТ 21.206-93. Условные обозначения трубопроводов.

### **6.3. Перечень интернет ресурсов**

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Соколов Е.Я.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2009.— 472 с. <http://www.iprbookshop.ru/33152>. ЭБС «IPRbooks»
2. Подпоринов Б.Ф. Теплоснабжение: учебное пособие. Белгород: БГТУ им. В. Г. Шухова 2012.
3. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918090625339200005704>
4. Подпоринов Б.Ф. Теплоснабжение поселка: методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Теплоснабжение» для студентов направления бакалавриата 08.03.01 – Строительство профиля подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция». Белгород: БГТУ им В.Г. Шухова ,2017.  
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017012712214081300000659931>.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

**Лекционные занятия:** специализированная аудитория, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций, учебное видеопособие.

**Практические занятия:** аудитория, оснащенная демонстрационными макетами и образцами оборудования, арматуры, контрольно-измерительных приборов и теплоизоляционных конструкций тепловых сетей.

Компьютерный класс для производства автоматизированных расчетов по определению трудоемкости производства работ при монтаже систем теплоснабжения.

### **Лабораторные занятия:**

#### 1. Лабораторные стенды.

Стенд образцов трубопроводов, запорной арматуры, теплоизолирующих конструкций, элементов водоподогревательного оборудования, материалов, деталей и инструментов для монтажа тепловых сетей.

Стенд для монтажа для монтажа фланцевой и муфтовой арматуры.

Стенд для предварительной растяжки П-образного компенсатора тепловой сети.

Стенд для производства работ по теплоизоляции стального трубопровода тепловой сети .

Установка для исследования пьезометрического графика давлений тепловой сети.

Установка для монтажа малогабаритного пластинчатого водопрогревателя.

Стенд для установки и монтажной наладки центробежного циркуляционного насоса системы горячего водоснабжения.

#### 2. Лабораторно-производственная установка автоматизированного теплового пункта комплексного теплоснабжения учебного корпуса №4 БГТУ им. В.Г. Шухова.



## ПРИЛОЖЕНИЕ №1

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для теоретического изучения курса дисциплины студентам необходимо знать:

**По разделам физики:**

- термодинамические функции состояния;

**По основам гидравлики и теплотехники:**

- основные положения гидростатики и гидродинамики;
- уравнения неразрывности и Бернулли;
- термодинамические параметры состояния;
- термодинамические основы паросилового и теплофикационного циклов;
- основы расчета процессов теплопередачи;
- теплотехнические основы работы.

**По теплогенерирующим установкам и автономному теплоснабжению:**

- виды и принципы действия источников тепла систем теплоснабжения.

Теоретический материал рекомендуется изучать по темам. По окончании темы студенты должны ответить на контрольные вопросы в виде беглого обзора темы. Лекцию следует начинать с краткой информации и диалога со студентами по предыдущему материалу.

При изучении дисциплины первоначально серьезное внимание следует уделить изучению общих принципов организации теплоснабжения, конструктивных решений прокладки тепловых сетей и сооружений, режимов работы сетей.

Особое внимание необходимо уделить изучению технологии строительно-монтажных работ при монтаже сооружений и сетей систем теплоснабжения, как из традиционных стальных трубопроводов, так и современным монтажно-конструктивным решениям сетей труб с полиуретановой теплоизоляцией заводской готовности, а так же гибких предизолированных трубопроводов типа «ИЗОПРОФЛЕКС».

Важное значение имеет изучение принципов монтажного проектирования сетей, выбора метода монтажа, машин и механизмов.

Практическое освоение дисциплины студенты осуществляют во время выполнения и защиты лабораторных работ, а также на практических занятиях и в процессе разработки и защиты курсовой работы.

При выполнении лабораторных работ следует уделить особое внимание проведению исследований как на лабораторных стендовых установках, так и на действующей лабораторно-производственной установке в реальных промышленных режимах работы оборудования тепловых сетей.

Защиту лабораторных работ и контроль за усвоением знаний целесообразно осуществлять в виде контрольных работ после изучения соответствующего раздела дисциплины во время практических занятий.




## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «24» 05 2017г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Уваров В.А.

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ Уваров В.А.

  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018/2019 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «11» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Уваров В.А.

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ Уваров В.А.

  
подпись, ФИО

## Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.  
Протокол № 1 заседания кафедры от « 30 » августа 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.А. Уваров  
подпись, ФИО

Директор института

\_\_\_\_\_ В.А. Уваров  
подпись, ФИО



## Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.  
Протокол № 11 заседания кафедры от «21» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ В.А. Уваров

  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ В.А. Уваров

  
подпись, ФИО

## Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.  
Протокол № 12 заседания кафедры от «14» мая 2021 г.

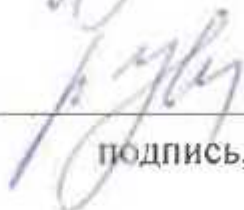
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

В.А. Уваров

Директор института \_\_\_\_\_



подпись, ФИО

В.А. Уваров