

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института



« 8 » 06 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**Отопление и теплоснабжение**

направление подготовки:

08.03.01 «Строительство»

профиль подготовки:

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

Квалификация  
бакалавр

Вид деятельности  
изыскательская и проектно-конструкторская

Форма обучения  
очная

**Архитектурно-строительный институт**  
**Кафедра: теплогазоснабжения и вентиляции**

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом № 201 от 12.03.2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составитель: старший преподаватель



А.С. Семенов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры  
«Теплогасоснабжения и вентиляции»

« 8 » 06 2016 г., протокол № 15

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.



В.А. Уваров

Рабочая программа одобрена методической комиссией института  
«Архитектурно-строительного»

« 16 » 06 2016 г., протокол № 84

Председатель канд. техн. наук, доцент



А.Ю. Феоктистов

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
<b>Общепрофессиональные</b>			
1	ОПК-1	Использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> основы теплообмена и гидродинамики, методы производства исследований гидродинамических и теплотехнических характеристик и проведения экспериментального исследования тепловых сетей и оборудования систем теплоснабжения и отопления.</p> <p><b>Уметь:</b> применять основные законы теплообмена и гидродинамики; применять методы производства исследований гидродинамических и теплотехнических характеристик и проведения экспериментального исследования тепловых сетей и оборудования систем теплоснабжения и отопления.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками производства, на базе основных законов теплообмена и гидродинамики, исследований гидродинамических и теплотехнических характеристик и проведения экспериментального исследования тепловых сетей и оборудования систем теплоснабжения и отопления.</p>
<b>Профессиональные</b>			
1	ПК-1	Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> нормативную базу в области проектирования сетей и оборудования тепловых сетей и оборудования систем теплоснабжения и отопления.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать нормативную базу при проектировании тепловых сетей и оборудования систем теплоснабжения и отопления.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками определения и подбора нормативной документации для проектирования тепловых сетей и оборудования систем теплоснабжения и отопления.</p>
2	ПК-2	Владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-числительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	<p><b>Знать:</b> методы проведения инженерных изысканий при проектировании систем отопления; технологию проектирования тепловых сетей и оборудования систем теплоснабжения и отопления в соответствии с техническим заданием.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить инженерные изыскания при проектировании систем отопления; проектировать детали и конструкции сетей и оборудования тепловых сетей и оборудования систем теплоснабжения и отопления в соответствии с техническим заданием.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения инженерных изысканий при проектировании систем отопления; технологией проектирования деталей и конструкций тепловых сетей и оборудования систем теплоснабжения и отопления в соответствии с техническим заданием.</p>
3	ПК-3	Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<p><b>Знать:</b> состав и методы разработки проектной и рабочей документации по проектированию систем теплоснабжения и отопления.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию по проектированию систем отопления; оформлять законченные проектно-конструкторские работы по проектированию систем отопления и теплоснабжения; контролировать соответствие разрабатываемых проектов систем теплоснабжения и отопления технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями и навыками разработки проектной и рабочей технической документации систем отопления и теплоснабжения; навыками оформления законченных проектно-конструкторских работ по отоплению.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Инженерная графика. Строительное черчение
2	Основы гидравлики и теплотехники
3	Теоретические основы создания микроклимата и строительная теплофизика
4	Насосы, вентиляторы, компрессоры
5	Аэрогидродинамика инженерных систем

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Выполнение ВКР
2	Основы автоматизированного проектирования внутренних климатических систем
3	Энергосбережение в системах обеспечения микроклимата
4	Тепловодушный режим зданий

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	108	
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	85	34	51
лекции	34	17	17
лабораторные	17	17	-
практические	34	-	34
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	167		
Курсовой проект	54	-	54
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	113	35	42
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет, экзамен (36)	зачет	экзамен (36)

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1 Наименование тем, их содержание и объем**  
**Курс 3 Семестр 5**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		ЛК	ПЗ	ЛЗ	СР
<b>1. общие сведения о различных видах систем отопления</b>					
	Отопление, как отрасль строительной техники и вид инженерного оборудования здания. Требования, предъявляемые к отопительной установке. Общая классификация систем отопления. Расчетная мощность системы отопления. Центральные и местные источники теплоты для различных систем отопления.	4	-	5	15
<b>2. тепло- гидравлические режимы систем водяного отопления</b>					
	Паровое отопление низкого и высокого давления. Воздушное центральное и местное отопление. Воздушно-отопительные установки у открываемых проемов зданий. Печное, газовое и электрическое отопление.	4	-	2	15
<b>3. проектирование систем отопления</b>					
	Классификация систем водяного отопления. Схемы присоединения систем к наружным теплопроводам. Оборудование индивидуальных тепловых пунктов. Элементы систем водяного отопления. Расширительные баки и теплопроводы в системах отопления. Регулирующая и запорная арматура в различных системах отопления, воздухоотводчики. Классификация отопительных приборов. Способы подбора отопительных приборов.	9	-	10	21
<b>4. характеристика режимов теплоснабжения и способы присоединения потребителей</b>					
	Динамика давления в системах водяного отопления и в районной системе теплоснабжения. Цели и задачи гидравлического расчета. Методы и приемы гидравлического расчета. Анализ результата гидравлического расчета и его применение при окончательном проектировании систем отопления. Гидравлический режим систем отопления при переменных тепловых нагрузках. Расчет температурного режима системы отопления. Практическое применение теплового расчета поверхности нагрева и выбора числа секций или типоразмера отопительного прибора.				
	<b>ВСЕГО</b>	17	-	17	51

**Курс 3 Семестр 6**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		ЛК	ПЗ	ЛЗ	СР
<b>5. общие сведения о теплоснабжении</b>					
	Динамика давления в системах водяного отопления и в районной системе теплоснабжения. Цели и задачи гидравлического расчета. Методы и приемы гидравлического расчета. Анализ результата гидравлического расчета и его применение при окончательном проектировании систем отопления. Гидравлический режим систем отопления при переменных тепловых нагрузках. Расчет температурного режима системы отопления. Практическое применение теплового расчета поверхности нагрева и выбора	5	10	-	18

	числа секций или типоразмера отопительного прибора.				
<b>6. проектирование трассировки и конструктивных элементов тепловых сетей;</b>					
	Эксплуатационные режимы работы и регулирование систем отопления. Обеспечение энергосбережения при проектировании и эксплуатации систем отопления. Реконструкция систем отопления.	5	10	-	18
<b>7. тепло- гидравлические режимы тепловых сетей;</b>					
	Технико-экономические показатели. Организация и технология монтажного процесса. Организация и методы труда рабочего. Техника безопасности при монтаже. Инструменты, механизмы и приспособления.	5	10	-	18
<b>8. надежность и эффективность систем отопления и теплоснабжения.</b>					
	Технико-экономические показатели. Организация и технология монтажного процесса. Организация и методы труда рабочего. Техника безопасности при монтаже. Инструменты, механизмы и приспособления.	3	4	-	18
<b>ВСЕГО</b>		<b>17</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>62</b>

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>семестр № 6</b>				
1	Гидравлические режимы систем отопления.	Гидравлический расчет системы отопления. Предварительный гидравлический расчет. Анализ потерь на местных сопротивлениях. Окончательный гидравлический расчет системы отопления увязкой малых циркуляционных колец. Эпюра распределения давления.	12	22
2	Тепловой режим системы отопления.	Тепловой расчет отопительных приборов. Тепловой расчет, определение площади поверхности и выбор числа секций или типоразмера отопительных приборов системы отопления.	12	22
3	Надежность и эффективность отопления.	Устройство и выбор термклапана при проектировании системы водяного отопления. Устройства для автоматического регулирования работы систем водяного отопления. Балансировочные клапаны и их выбор. Оборудование индивидуального теплового пункта	10	18
ИТОГО:			34	62
ВСЕГО:				

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>семестр № 5</b>				
1	Общие сведения об	Гидравлические характеристики	4	15

	отоплении.	запорной и запорно-регулирующей арматуры. Гидравлический режим смесительного узла.		
2	Системы парового, воздушного и местного отопления.	Исследование работы водоводяных и водовоздушных теплообменных установок	2	15
3	Системы водяного отопления.	Теплогидравлические характеристики отопительных приборов (теплоотдача отопительного прибора, коэффициент затекания воды в прибор, гидравлическое сопротивление отопительных приборов).	11	21
ИТОГО:			17	51
			ВСЕГО:	

## 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.	Общие сведения об отоплении.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Требования к системам отопления</li> <li>2. Классификация систем отопления</li> <li>3. Виды систем отопления</li> <li>4. Системы водяного отопления</li> <li>5. Понятие об обеспеченности расчетных условий</li> <li>6. Характеристики наружного климата холодного периода года</li> <li>7. Удельная тепловая характеристика здания</li> <li>8. Выбор основной схемы отопления</li> <li>9. Разработка и состав проектной документации (ПД), рабочей документации (РД) и типовой документации (ТД).</li> <li>10. Регламент выполнения проекта системы отопления. Нормативная документация для проектирования систем отопления</li> </ol>
2.	Классификация и основные элементы систем отопления.	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Сравнение основных теплоносителей, применяемых в системах отопления. Их физические свойства, технико-экономические показатели и соответствие требованиям, предъявляемым к отопительным установкам, конструктивные особенности схем различных систем, область их применения.</li> <li>12. Запорная и регулирующая арматура, используемая в системах водяного отопления. Назначение, схема установки, конструкция и ее особенность.</li> <li>13. Появление свободного воздуха и других газов в элементах систем отопления. Обоснование необходимости и конструктивные мероприятия для удаления воздуха из различных систем.</li> <li>14. Теплопроводы для различных систем отопления. Используемые материалы, сортамент труб, принципы выбора их диаметра при гидравлическом расчете систем отопления.</li> <li>15. Выбор типовых схем систем отопления.</li> </ol>
3.	Системы водяного	<ol style="list-style-type: none"> <li>16. Устройство, принцип действия и основные элементы</li> </ol>

	<p>отопления.</p>	<p>однотрубных, двухтрубных горизонтальных и бифилярных систем водяного отопления.</p> <p>17. Схемы присоединения систем отопления к наружным теплопроводам.</p> <p>18. Схема установки смесительного насоса на обратной магистрали системы водяного отопления. Область применения. Выбор насоса.</p> <p>19. Схема установки смесительного насоса на подающей магистрали системы водяного отопления. Область применения. Выбор насоса.</p> <p>20. Расчет распределения расхода воды между элементами узла системы отопления с использованием понятия о характеристике сопротивления (схему узла задает экзаменатор).</p> <p>21. Закрытый расширительный бак в системе водяного отопления. Область применения, конструкция, схема и место установки, определение объема.</p> <p>22. Открытый расширительный бак в системе водяного отопления. Назначение, область применения, конструкция, присоединение к системе. Расчет полезного объема бака.</p> <p>23. Циркуляционный насос в системе водяного отопления. Область применения, конструкция, схема установки, выбор насоса и расчет мощности электродвигателя.</p> <p>24. Теплообменники в системе водяного отопления. Конструкции, область применения. Назначение и принципы теплового и гидравлического расчета.</p> <p>25. Водоструйный элеватор. Область применения, конструкция, принцип действия, выбор, достоинства и недостатки.</p>
4.	<p>Отопительные приборы систем водяного отопления. Тепловой расчет отопительных приборов.</p>	<p>26. Требования, виды и классификация отопительных приборов.</p> <p>27. Коэффициент теплопередачи отопительного прибора. Факторы, влияющие на его значение.</p> <p>28. Понятие о коэффициенте затекания воды и его использование в ходе гидравлического расчета различных узлов систем отопления. Факторы, влияющие на его значение. Способы определения.</p> <p>29. Номинальный тепловой поток отопительных приборов. Условия определения, использование в тепловом расчете.</p> <p>30. Стальной панельный радиатор. Конструкции, технико-экономические показатели, тепловой расчет.</p> <p>31. Регулирование теплоотдачи в системах водяного отопления (назначение, способы и место проведения, принципы построения графика регулирования).</p> <p>32. Арматура для индивидуального регулирования теплоотдачи отопительных приборов в различных системах отопления (область применения, схема установки, конструкция, принцип действия).</p> <p>33. Радиаторы секционные. Конструкция, технико-экономические показатели, тепловой расчет.</p> <p>34. Конвекторы. Конструкции, технико-экономические показатели, тепловой расчет.</p> <p>35. Гладкотрубные отопительные приборы. Конструкции, технико-экономические показатели, тепловой расчет.</p>
5.	<p>Гидравлический расчет систем водяного отопления.</p>	<p>36. Сравнение последовательности гидравлического расчета стояков двухтрубной системы насосного водяного отопления при нижней и верхней разводках подающей магистрали.</p> <p>37. Последовательность гидравлического расчета горизонтальной однотрубной проточно-регулируемой насосной системы водяного отопления с зависимым присоединением к тепловой сети.</p> <p>38. Последовательность гидравлического расчета вертикальной</p>



однотрубной проточно-регулируемой системы насосного водяного отопления с нижней разводкой обеих магистралей и независимым присоединением к тепловой сети.

39. Последовательность гидравлического расчета вертикальной однотрубной проточной системы водяного отопления с —опрокинутой циркуляцией и зависимым присоединением к тепловой сети по способу характеристик сопротивления.
40. Последовательность гидравлический расчет вертикальной однотрубной системы водяного отопления со смещенным замыкающим участком и нижней разводкой обеих магистралей с независимым присоединением к тепловой сети по способу характеристик сопротивления.
41. Последовательность гидравлического расчета двухтрубной насосной системы водяного отопления с верхней разводкой подающей магистрали и зависимым присоединением к тепловой сети.
42. Эюра распределения давления в насосной системе водяного отопления с открытым расширительным баком, присоединенным к верхней точке главного стояка. Определение значений давления в различных точках системы и анализ возможных последствий.
43. Сравнение гравитационных и насосных систем водяного отопления по схемам, особенностям конструкции, принципам работы и гидравлического расчета.
44. Выбор насосного циркуляционного давления в системе водяного отопления в схемах с зависимым и независимым присоединением к наружным городским сетям. Использование этого параметра в ходе гидравлического расчета систем водяного отопления.
45. Последовательность гидравлического расчета вертикальной однотрубной проточной системы насосного водяного отопления с верхней разводкой подающей магистрали и независимым присоединением к тепловой сети по способу характеристик сопротивления.
46. Последовательность гидравлического расчета вертикальной однотрубной системы водяного отопления с осевым замыкающими участками и нижней разводкой обеих магистралей с зависимым присоединением к тепловой сети.
47. Понятие о характеристике сопротивления и проводимости элементов систем водяного отопления. Использование этих величин в ходе гидравлического расчета. Пример расчета характеристики сопротивления узла системы отопления (схема узла задается экзаменатором).
48. Естественное циркуляционное давление, возникающее вследствие охлаждения воды в теплопроводах и отопительных приборах систем отопления. Физическая сущность явления, учет естественного давления при гидравлическом расчете различных систем, расчетные формулы.
49. Принципы построения и использование при гидравлическом расчете различных систем водяного отопления графика распределения давления в теплопроводах. Идеальный график распределения давления.
50. Схемы и условия присоединения насосных систем водяного отопления к теплопроводам городской тепловой сети при централизованном теплоснабжении. Определение основных расчетных параметров работы систем в различных схемах.
51. Основные способы и основополагающие принципы гидравлического расчета систем водяного отопления. Область

		<p>применения различных способов расчета.</p> <p>52. Эпюра распределения давления в насосной системе водяного отопления с открытым расширительным баком, присоединенным к обратной магистрали перед насосом. Определение давления в различных точках системы. Обоснование целесообразности подобной схемы.</p> <p>53. Последовательность гидравлического расчета вертикальной однотрубной системы водяного отопления со смещенными замыкающими участками и нижней разводкой магистралей при зависимом присоединении к тепловой сети.</p> <p>54. Эпюра распределения давления в системе насосного водяного отопления при зависимом присоединении к тепловой сети. Принцип построения эпюры, определение давления в различных точках схемы и анализ их значений.</p> <p>55. Способы определения расчетного циркуляционного давления и его составляющих в различных системах водяного отопления. Использование его значения в ходе гидравлического расчета систем отопления с различным способом их присоединения к тепловой сети.</p> <p>56. Гидравлический расчет малого циркуляционного кольца в однотрубной системе водяного отопления со смещенным замыкающим участком. Определение коэффициента затекания воды в отопительный прибор и факторы, определяющие его значение.</p>
6.	Системы парового, воздушного и местного отопления.	<p>57. Паровое отопление. Классификация, достоинства и недостатки, область применения.</p> <p>58. Бетонная отопительная панель. Конструкции, технико-экономические показатели, тепловой расчет.</p> <p>59. Воздушное отопление. Схемы, классификация. Достоинства и недостатки. Область применения.</p> <p>60. Технико-экономическое сравнение систем водяного, парового и воздушного отопления. Обоснование области их применения.</p>
7.	Надежность и эффективность отопления.	<p>61. Конструктивные мероприятия, обеспечивающие надежность работы и эксплуатации систем отопления (уклоны труб, компенсация температурных удлинений, тепловая изоляция труб).</p> <p>62. Принципы местного регулирования теплоотдачи при зависимой и независимой схемах присоединения систем отопления к наружным теплопроводам.</p> <p>63. Схема установки смесительного насоса на перемычке между магистралями системы водяного отопления. Область применения. Выбор насоса.</p>

## **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.**

Тематика курсового проекта «Отопление гражданского здания»: конструирование системы отопления: нанесение оборудования на планы здания, вычерчивание аксонометрической схемы системы; расчет и подбор основного оборудования системы; гидравлический расчет системы отопления; тепловой расчет отопительных приборов; вычерчивание аксонометрической схемы трубной обвязки оборудования теплового пункта и отдельных элементов системы отопления.

Содержание и объем курсового проекта:

### 1. Расчетно-пояснительная записка.

Оглавление; описание объекта проектирования с указанием функциональных и конструктивных особенностей здания и требований к системе отопления (1–2 стр.); гидравлический расчет системы отопления (8-10 стр.); тепловой расчет отопительных приборов (5-6 стр.); расчет и подбор основного оборудования системы отопления (водоводяной теплообменник или узел смешивания, циркуляционный и подпиточный насос, расширительный бак, грязевик) (6-7 стр.) Общий объем пояснительной записки 20–35 стр.

### 2. Графическая часть работы.

Планы этажей и подвала с нанесением на них элементов системы отопления, М 1:100. Аксонометрическая схема системы отопления, М 1:100. Аксонометрическая схема обвязки оборудования теплового пункта, М 1:20. 3-4 детали системы отопления, М 1:10. Общий объем графической части 6–7 листов.

### **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.**

Не предусмотрены

### **5.4. Перечень контрольных работ.**

Не предусмотрены

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Перечень основной литературы**

1. Брюханов О. Н. Теплогазоснабжение и вентиляция: Учебник // М. : Издательский центр "Академия". - 2011
2. Савельев А. А. Отопление дома. Расчет и монтаж систем: Учебник // М. : Аделант. - 2009
3. Сибикин Ю. Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: Учебное пособие // М. : Академия. - 2008
4. Свистунов В. М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства: Учебник // СПб. : Изд-во Политехника. - 2007

### **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование.
2. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.
3. СП 61.13330.2012 Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов.
4. СП 118.13330.2012 СНиП 31-06-2009. Общественные здания и сооружения
5. СП 131.13330.2012 Строительная климатология.
6. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий.
7. СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование
8. СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные

9. СНиП 31-05-2003. Общественные здания административного назначения
10. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий
11. СНиП 23-01-99\* Строительная климатология
12. СП 41-101-95 Проектирование тепловых пунктов
13. СанПиН 2.1.2.1002-00 Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям
14. МГСН 2.01-99 Энергосбережение в зданиях
15. МГСН 4.04-94 Многофункциональные здания и комплексы
16. ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях
17. ГОСТ 21.602-2003. Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции и кондиционирования.
18. ГОСТ 21.205-93. Условные обозначения элементов санитарно-технических систем.
19. ГОСТ 21.206-93. Условные обозначения трубопроводов.
20. ГОСТ 21.404-85 СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах.

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

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Отопление". [Электронный ресурс]: Методические указания/Белгород: БГТУ им. В. Г. Шухова/2016/<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040919012899384300006921>
2. Минко В.А., Подпоринов Б. Ф., Семиненко А. С. Комплексное проектирование установок центрального водяного отопления зданий жилищно-гражданского назначения [Электронный ресурс]: Учебное пособие // Белгород: БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2013 /<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918150920073900009009>
3. Зеликов В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию [Электронный ресурс]: Справочник // М.: Инфра-Инженерия/2013/<http://www.iprbookshop.ru/13551>
4. Стерлигов В.А., Мануковская Т.Г., Крамченков Е.М. Испытание системы отопления с естественной циркуляцией [Электронный ресурс]: Методические указания // Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ. - 2013/<http://www.iprbookshop.ru/22870>.
5. Свистунов В.М., Пушняков Н.К. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства [Электронный ресурс]: Учебник // СПб.: Политехника. -2012 <http://www.iprbookshop.ru/15906>

## **5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой, комплект электронных презентаций.

Компьютерный класс с проекционным оборудованием, Autodesk AutoCAD 2015 Rus

Лаборатория теплотехники и отопления:

- действующая модель водяной системы отопления;
- лабораторная установка исследования теплогидравлических характеристик отопительных приборов;
- лабораторная установка исследования работы теплообменных устройств различного типа;
- гидравлическая модель узла смешивания ИТП.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

**Приложение №1.** Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине).

Курс «Отопление» представляет собой составную часть «Профессионального цикла» подготовки студентов по профилю «Теплогасоснабжение и вентиляция» направления «Строительство».

Целью изучения курса является системное изложение положений, составляющих физическую сущность тепловых и гидравлических процессов, происходящих в системе отопления зданий различного назначения, методов их конструирования и расчета при проектировании и особенностей эксплуатации.

Занятия проводятся в виде лекций, лабораторных и практических занятий. Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме опроса степени готовности курсового проекта. Формой итогового контроля является зачет в 5 семестре и экзамен в 6 семестре.

Исходный этап изучения курса предполагает ознакомление с *Рабочей программой*, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению, а также написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в планах и заданиях к лабораторным работам и практическим занятиям.

Отбор необходимого материала для написания курсового проекта. Конкретные требования по выполнению и оформлению курсового проекта находятся в методических материалах по дисциплине. Примеры решения задач по курсу «Отопление» для студентов, обучающихся по программе академического и прикладного бакалавриата по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль «Теплогасоснабжение, вентиляция, отопление, водоснабжение и водоотведение зданий, сооружений и населенных пунктов».

В учебниках и справочных пособиях, представленных в *списке рекомендуемой литературы* содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные *термины и понятия*, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Для более глубокого изучения проблем курса при подготовке контрольных работ необходимо ознакомиться с публикациями в периодических изданиях. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

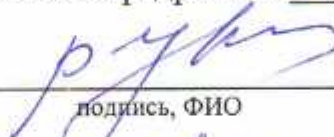
## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

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

Протокол № 11 заседания кафедры от «20» 05 2017г.

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

  
подпись, ФИО

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

  
подпись, ФИО

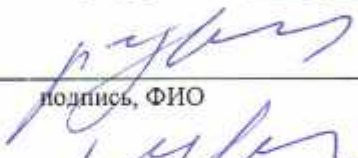
## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20<sup>18</sup>/20<sup>19</sup> учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «11» 05 20<sup>18</sup>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

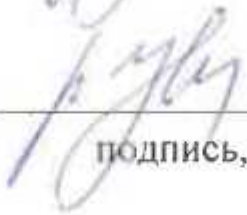
## Утверждение рабочей программы без изменений

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

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

  
подпись, ФИО

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

  
подпись, ФИО