

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»
ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»
в г. НОВОРОССИЙСКЕ
НФ БГТУ им. В.Г. Шухова

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала БГТУ им. В.Г. Шухова
в г. Новороссийске
К.Ф.Н., доц. Чистяков И.В.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Основы теплогазоснабжения и вентиляции

направление подготовки (специальность):

08.03.01 Строительство

(шифр и наименование направления подготовки бакалавра, магистра, специальности)

профиль подготовки (специализация):

Промышленное и гражданское строительство

(шифр и наименование профиля, специализации)

Квалификация (степень)

бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения

очная

(очная, заочная и др.)

Кафедра:

технических дисциплин

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Теоретическая фундаменталь ная подготовка	<p>ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p> <p>ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p> <p>ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p>	<p>ОПК-3.1 Применяет методы или методики решения задач профессиональной деятельности в области строительства и строительной индустрии</p> <p>ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности</p> <p>ОПК 4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации</p> <p>ОПК 4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p> <p>ПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>3.1 Знать:</p> <p>3.1.1 Основные положения и методы обеспечения комфортных условий в помещениях гражданских и промышленных зданий.</p> <p>3.1.2 Нормативно-правовые нормативно-технические документы, предъявляемых к инженерным системам отопления, вентиляции и кондиционирования, газоснабжения зданий и сооружений.</p> <p>3.1.3 Основные элементы систем теплоснабжения, вентиляции, и газоснабжения; методы проведения инженерных изысканий систем теплогазоснабжения и вентиляции.</p> <p>3.1.4 Основные параметры инженерных систем здания; расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания</p> <p>3.2 Уметь:</p> <p>3.2.1 Выполнять расчеты наиболее распространенных, типовых систем теплоснабжения и вентиляции зданий и сооружений.</p> <p>3.2.2 Выбирать нормативные документы, регулирующие деятельность в области строительства для расчетов систем теплогазоснабжения и</p>

		<p>ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование</p> <p>ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания</p> <p>ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания</p> <p>ОПК-6.15 Определение базовых параметров теплового режима здания</p>	<p>3.2.3 Определять основные элементы систем теплоснабжения, вентиляции, и газоснабжения; проектировать системы теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с техническим заданием.</p> <p>3.2.4 Выбирать параметры микроклимата в помещениях и другие исходные данные для проектирования и расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, тепло- и газоснабжения; расчетами обосновать режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания</p> <p>3.3 Владеть:</p> <p>3.3.1 Методиками расчета теплового баланса помещений гражданских и промышленных зданий.</p> <p>3.3.2 Навыками использования нормативной базы для расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции.</p> <p>3.3.3 Навыками выбора и выполнения работ по проектированию инженерных систем жизнеобеспечения; навыками проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с техническим заданием.</p> <p>3.3.4 Методикой расчета летнего и зимнего теплового режима здания.</p>
--	--	---	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:\

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Высшая математика
2	Физика
3	Химия
4	Информационные технологии
5	Основы гидравлики и теплотехники

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1.	Основы водоснабжения и водоотведения
2.	Основы технической эксплуатации зданий и сооружений
3.	Обследование зданий и сооружений
4.	Автоматизация расчета и проектирования строительных конструкций
5.	Реконструкция зданий и сооружений
6.	Эксплуатация и техническое обслуживание зданий и сооружений
7.	Проектное обучение
8.	Компьютерное моделирование сетей тепло- и газоснабжения
9.	Системы теплогазоснабжения предприятий
10.	Тепловоздушный режим зданий
11.	Способы и средства энерго- и ресурсосбережения при тепло- и газоснабжении
12.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
13.	Защита выпускной квалификационной работы
14.	Подготовка к процедуре защиты ВКР
15.	Процедура защиты ВКР

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	17	17
лабораторные		
практические	34	34
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	57	57
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическая работа	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	<i>57</i>	<i>57</i>
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование тем, их содержание и объем

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Тепло – влажностный и воздушный режим здания, методы и средства их обеспечения					
1.1	Микроклимат помещения. Нормативные требования к микроклимату помещений различного назначения. Летний тепловой режим помещений. Расчетная мощность системы вентиляции и кондиционирования воздуха при борьбе с теплоизбытками.	1			2
1.2	Определение расчетных температур в неотапливаемых помещениях.		2		2
1.3	Составление теплового баланса помещений.		2		2
1.4	Удельная тепловая характеристика здания. Технико-экономические основы оценки мероприятий по повышению уровня комфортности воздушной среды помещений.	1			2
1.5	Составление теплового баланса помещений. Теплопоступления в помещение.		2		2
1.6	Тепловлажностный режим зданий. Системы воздушного отопления. Индивидуальные тепловые пункты.	1			2
Раздел 2. Системы отопления зданий					
2.1	Классификация систем отопления. Технико-экономическое сравнение основных систем отопления. Основные принципы гидравлического расчёта теплопроводов систем водяного отопления. Определение располагаемого давления в системе.	1			2
2.2	Устройство, монтаж и принцип действия систем водяного отопления. Построение основных схем систем водяного отопления.		2		2
2.3	Отопительные приборы систем водяного отопления, их виды и конструкции, их технико-экономические показатели.		2		2

2.4	Основные схемы присоединения их к теплопроводам и устройства для регулирования теплоотдачи отопительного прибора. Системы парового и воздушного отопления.	1			2
2.5	Тепловой расчёт отопительных приборов. Выбор и конструирование системы водяного отопления.		2		2
Раздел 3. Системы вентиляции зданий					
3.1	Классификация систем вентиляции, основные схемы подачи и удаления воздуха из помещений. Определение воздухообмена в помещении. Механическая вентиляция общественных и производственных зданий. Компоновка приточных и вытяжных систем общеобменной вентиляции.	1			2
3.2	Естественная вентиляция жилых и общественных зданий. Принципиальная схема и конструктивные элементы.		2		2
3.3	Системы кондиционирования воздуха. Схемные решения и оборудование.	1			2
3.4	Определение естественного давления и методика расчета воздухопроводов систем естественной вентиляции. Понятие о противодымной защите зданий различного назначения.	1			2
3.5	Расчет воздухопроводов. Выбор и конструирование системы вентиляции.		2		2
3.6	Механическая приточная и вытяжная вентиляция. Аэрация. Местная вентиляция.	1			2
3.7	Системы кондиционирования зданий.	2	2		2
Раздел 4. Теплогазоснабжение зданий					
4.1	Размещение и оборудование тепловых пунктов в общественных и производственных зданиях. Система теплоснабжения. Теплоноситель. Состав и структурная схема системы теплоснабжения, виды потребления теплоты. Категории потребителей теплоты по надёжности теплоснабжения. Классификация систем теплоснабжения.	1	2		2
4.2	Размещение и оборудование приточных и вытяжных камер в общественных и производственных зданиях. Подбор вентиляторов.	1	2		2
4.3	Расчет тепловых потоков по видам потребления. Определение количества теплоты на отопление и вентиляцию зданий.		2		2
4.4	Устройства и конструктивные особенности тепловых сетей. Выбор трассы тепловых сетей и способы прокладки. Присоединение потребителей к тепловым сетям.		2		2

4.5	Структура и основные элементы систем централизованного теплоснабжения. Теплофикация от тепловых электростанций и от котельных установок.	1			2
4.6	Устройство и оборудование теплопроводов – трубы, опорные конструкции, компенсаторы, арматура.		2		2
4.7	Схемы трубопроводов и тепловые нагрузки систем горячего водоснабжения жилых и общественных зданий. Структура и основные элементы систем газоснабжения. Трубы и их соединения. Газовая арматура и оборудование.	1	2		2
4.8	Выбор и конструирование системы теплоснабжения.	1	2		3
4.9	Устройство и эксплуатация газорегуляторных пунктов. Подбор оборудования.	1	2		2

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
Семестр № 4				
1	Тепло – влажностный и воздушный режим здания, методы и средства их обеспечения	1.1 Определение расчетных температур в неотапливаемых помещениях.	2	2
		1.2 Составление теплового баланса помещений.	2	2
		1.3 Составление теплового баланса помещений. Теплопоступления в помещение.	2	2
2	Системы отопления зданий	2.1 Устройство, монтаж и принцип действия систем водяного отопления. Построение основных схем систем водяного отопления.	2	2
		2.2 Устройство, монтаж и принцип действия систем водяного отопления. Построение основных схем систем водяного отопления.	2	2
		2.3 Тепловой расчёт отопительных приборов. Выбор и конструирование системы водяного отопления.		

3	Системы вентиляции зданий	3.1 Естественная вентиляция жилых и общественных зданий. Принципиальная схема и конструктивные элементы.	1	1
		3.2 Расчет воздуховодов. Выбор и конструирование системы вентиляции.	1	1
		3.3 Системы кондиционирования зданий.	1	1
4	Теплогазоснабжение зданий	1. Состав и структурная схема системы теплоснабжения, виды потребления теплоты. Категории потребителей теплоты по надёжности теплоснабжения.	1	1
		2. Подбор вентиляторов.	1	1
		3. Расчет тепловых потоков по видам потребления. Определение количества теплоты на отопление и вентиляцию зданий	1	1

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 РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

5.1.1 Компетенция ОПК-3. Способность принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

Компетенция ОПК-4. Способность использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

Компетенция ОПК-6. Способность участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств

Данные компетенции формируются следующими дисциплинами.

№	Наименование дисциплины (модуля)
1.	Высшая математика
2.	Физика
3.	Химия
4.	Информационные технологии
5.	Основы гидравлики и теплотехники
6.	Основы водоснабжения и водоотведения
7.	Основы технической эксплуатации зданий и сооружений
8.	Обследование зданий и сооружений
9.	Автоматизация расчета и проектирования строительных конструкций
10.	Реконструкция зданий и сооружений
11.	Эксплуатация и техническое обслуживание зданий и сооружений
12.	Проектное обучение
13.	Компьютерное моделирование сетей тепло- и газоснабжения
14.	Системы теплогазоснабжения предприятий
15.	Тепловоздушный режим зданий
16.	Способы и средства энерго- и ресурсосбережения при тепло- и газоснабжении
17.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
18.	Подготовка к процедуре защиты ВКР
20.	Защита выпускной квалификационной работы

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	<p>Основные положения и методы обеспечения комфортных условий в помещениях гражданских и промышленных зданий. Нормативно-правовые нормативно-технические документы, предъявляемых к инженерным системам отопления, вентиляции и кондиционирования, газоснабжения зданий и сооружений.</p> <p>Основные элементы систем теплоснабжения, вентиляции, и газоснабжения; методы проведения инженерных изысканий систем теплогасоснабжения и вентиляции.</p> <p>Основные параметры инженерных систем здания; расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания</p>	<p>Выполнять расчеты наиболее распространенных, типовых систем теплоснабжения и вентиляции зданий и сооружений.</p> <p>Выбирать нормативные документы, регулирующие деятельность в области строительства для расчетов систем теплогасоснабжения и вентиляции.</p> <p>Определять основные элементы систем теплоснабжения, вентиляции, и газоснабжения; проектировать системы теплогасоснабжения и вентиляции в соответствии с техническим заданием.</p> <p>Выбирать параметры микроклимата в помещениях и другие исходные данные для проектирования и расчета систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, тепло- и газоснабжения; расчетами обосновать режим работы инженерной системы жизнеобеспечения здания</p>	<p>Методиками расчета теплового баланса помещений гражданских и промышленных зданий. Навыками использования нормативной базы для расчетов систем теплогасоснабжения и вентиляции.</p> <p>Навыками выбора и выполнения работ по проектированию инженерных систем жизнеобеспечения; навыками проектирования систем теплогасоснабжения и вентиляции в соответствии с техническим заданием.</p> <p>Методикой расчета летнего и зимнего теплового режима здания.</p>
Виды занятий	Лекционные, лабораторные и практические занятия	Практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов.	Практические занятия, самостоятельная работа студентов.
Используемые средства оценивания	Выполнение и защита лабораторных работ, решение практических задач, собеседование.	Выполнение и защита лабораторных работ, решение практических задач, собеседование	Выполнение и защита лабораторных работ, решение практических задач, собеседование. Зачет.

Критерии оценивания зачета

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	Студент в течение семестра посещал лекционные и практические занятия, в полном объеме выполнил разноуровневые задачи и задания. Полученные результаты и ответы соответствуют правильным решениям. В процессе собеседования студент демонстрирует изученный объем знаний по заданному вопросу.
Не зачтено	Студент в течение семестра имеет пропуски лекционных и практических занятий, выполнил разноуровневые задачи и задания, однако полученные ответы не соответствуют правильным решениям. В процессе собеседования студент затрудняется ответить на заданный вопрос.

5.2. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)	Компе тенции
1	Тепло – влажностный и воздушный режим здания, методы и средства их обеспечения.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Параметры микроклимата помещения 2. Нормативные требования к микроклимату помещений различного назначения 3. Летний тепловой режим помещений. Особенности нормативных требований летнего режима 4. Расчетная мощность системы вентиляции и кондиционирования воздуха при борьбе с теплоизбытками в летнем режиме. 5. Определение расчетных температур в неотапливаемых помещениях. 6. Составление теплового баланса помещений в зимнем режиме. 7. Составление теплового баланса помещений в летнем режиме. 8. Удельная тепловая характеристика здания, составление, нормативы 9. Техничко - экономические основы оценки мероприятий по повышению уровня комфортности воздушной среды помещений. 10. Теплопоступления в помещение. 11. Составление теплового баланса жилых помещений. 12. Составление теплового баланса производственных помещений. 13. Тепловлажностный режим зданий. 	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6

2	Системы отопления зданий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация систем отопления. 2. Техничко-экономическое сравнение основных систем отопления. 3. Основные принципы гидравлического расчёта теплопроводов систем водяного отопления. 4. Системы воздушного отопления. 5. Индивидуальные тепловые пункты. 6. Определение располагаемого давления в системе. 7. Устройство, монтаж и принцип действия систем водяного отопления. 8. Построение основных схем систем водяного отопления. 9. Отопительные приборы систем водяного отопления, их виды и конструкции, их технико-экономические показатели. 10. Основные схемы присоединения их к теплопроводам и устройства для регулирования теплоотдачи отопительного прибора. Системы парового и воздушного отопления. 11. Тепловой расчёт отопительных приборов. 12. Выбор и конструирование системы водяного отопления. 	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6
3	Системы вентиляции зданий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация систем вентиляции 2. Основные схемы подачи и удаления воздуха из помещений 3. Определение воздухообмена в помещении. 4. Механическая вентиляция общественных и производственных зданий 5. Компоновка приточных и вытяжных систем общеобменной вентиляции 6. Естественная вентиляция жилых и общественных зданий. 7. Принципиальная схема и конструктивные элементы естественной вентиляции. 8. Системы кондиционирования воздуха. схемные решения системы кондиционирования воздуха. 9. Оборудование систем кондиционирования воздуха. 10. Определение естественного давления и методика расчета воздухопроводов систем естественной вентиляции. 11. Понятие о противодымной защите зданий различного назначения. 12. Расчет воздухопроводов. 13. Выбор и конструирование системы вентиляции. 14. Механическая приточная и вытяжная вентиляция. 15. Аэрация. 16. Местная вентиляция. 17. Чет необходимой мощности автономного кондиционера 	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6

4	Теплогазоснабжение зданий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Размещение и оборудование тепловых пунктов в общественных и производственных зданиях. 2. Система теплоснабжения. Теплоносители. 3. Состав и структурная схема системы теплоснабжения, виды потребления теплоты. 4. Категории потребителей теплоты по надёжности теплоснабжения. 5. Классификация систем теплоснабжения. 6. Размещение и оборудование приточных и вытяжных камер в общественных и производственных зданиях. 7. Подбор вентиляторов. 8. Расчет тепловых потоков по видам потребления. 9. Определение количества теплоты на отопление и вентиляцию зданий. 10. Устройства и конструктивные особенности тепловых сетей. 11. Выбор трассы тепловых сетей и способы прокладки. 12. Присоединение потребителей к тепловым сетям. 13. Структура и основные элементы систем централизованного теплоснабжения. 14. Теплофикация от тепловых электростанций. 	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6
		<ol style="list-style-type: none"> 15. Теплофикация от котельных установок 16. Теплофикация от когенерационных установок 17. Устройство и оборудование теплопроводов – трубы, опорные конструкции, компенсаторы, арматура. 18. Схемы трубопроводов и тепловые нагрузки систем горячего водоснабжения жилых и общественных зданий. 19. Структура и основные элементы систем газоснабжения. 20. Трубы систем газоснабжения и их соединения. 21. Газовая арматура и оборудование. 	

5.3. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Учебным планом не предусмотрены

5.4. Перечень контрольных работ, расчетно-графических заданий

Учебным планом не предусмотрены

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1 Перечень основной литературы

1. Богословский В.Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха). Учебник для ВУЗов. 2-е изд. М.: Высш. шк., 1982.- 415 с.
2. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. М., 2012 – 101 с.
3. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99. М., 2012 – 113 с.
4. СНКК 23-302-2000 (ТСН 23-319-2000 Краснодарского края). Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. Нормативы по теплозащите зданий. / Департамент по строительству и архитектуре Краснодарского края.- Краснодар: 2001. – 40 с.
5. СП 60.13330.2016. Отопление, вентиляция, кондиционирование. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003. М., 2016 – 104 с.
6. Комплексное проектирование установок центрального водяного отопления зданий жилищно-гражданского назначения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А.

Минко, Б. Ф. Подпоринов, А. С. Семиненко ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - Электрон. текстовые дан. -Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013.

7. Теплоснабжение : учеб. пособие для студентов направления бакалавриата 270800.62 "Стр-во" профиля подгот. "Теплогазоснабжение и вентиляция" / Б. Ф. Подпоринов. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. -266 с.
8. Газоснабжение : учебное пособие для студентов направления бакалавриата 08.03.01 - Строительство профиля подготовки "Теплогазоснабжение и вентиляция" и направления магистратуры 08.04.01 - Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий / Д. Ю. Суслов, Б. Ф. Подпоринов, Л. А. Кущев. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. - 264 с.
9. Определение максимальных часовых расходов газа: методические указания к выполнению курсовой работы и раздела выпускной квалификационной работы для студентов направления бакалавриата 08.03.01 – Строительство профиля подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция» / сост.: Д.Ю. Суслов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 50 с

10. Кущев Л.А., Феоктистов А.Ю. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения: учебное пособие / Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 168 с.

6.2 Перечень дополнительной литературы

1. Расчет систем отопления и вентиляции жилого дома: методические указания к выполнению расчетно-графического задания / сост. А.Ю. Феоктистов, А.Б. Гольцов, С.В. Староверов. - Белгород : Изд-во БГТУ, 2012. - 111 с.
2. Ильина Т.Н. Основы гидравлического расчета инженерных сетей. Учебное пособие.-М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2005 – 192 с.
3. Ильина Т. Н. Примеры гидравлических расчетов : учебное пособие. / Т. Н. Ильина . - Белгород : Изд-во БГТУ , 2008. - 150 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://ntb.bstu.ru>
2. Сайт электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: Электронный ресурс]: - Режим доступа: - <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Сайт электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека». [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>
4. Сайт электронно-библиотечной системы «Лань». [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
5. Сайт российского фонда фундаментальных исследований. [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.rffi.ru/>

7.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование помещений	Оснащенность помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
214 учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1) Специализированная мебель 1) Персональный компьютер подключенный к сети интернет: 1 шт.; 2) Проектор: 1 шт. 3) Экран: 1 шт. 4) Шкаф: 2 шт.; 5) Кондиционер: 1 шт. 6) Лабораторный комплект учебного оборудования «гидравлика и гидропривод» 7) Лабораторный комплект учебного оборудования «аэродверь» 8) Дозиметр гамма- излучения ДГК- 02У « Арбитр» 9) Эрозольный альфа- радиометр РАА-20П2 « Поиск» Комплекс измерительный для мониторинга радона « Камера-01» 12)Регенератор активированного угля 13) телевизор	Microsoft Windows 7 Профессиональная, Microsoft Office 2007- лицензия № 6328633 от 02.10.2017;; Яндекс-браузер - свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения; Adobe Reader - свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения; Doctor Web Security Space 12 - сублицензионный договор 711 от 03.09.2019; NanoCAD - учебная версия без аппаратного ключа; AutoCAD - учебная версия без аппаратного ключа; Программный комплекс ЛИР 10.8 - сублицензионный договор № 255/2018 от 05.10.2018; ZULUGIS 8.0-демо- версия; ZULUTerm 8.0-демо-версия.
215 учебная аудитория аудитория для проведения лабораторных и практических занятий	1) Специализированная мебель 2) Персональный компьютер подключенный к сети интернет: 1 шт. 2) Проектор: 1 шт. 3) Экран: 1 шт. 4) Шкаф: 2 шт.; 5) Кондиционер: 1 шт. 6) Лабораторный комплект учебного оборудования «вентиляционные системы» 8) Лабораторный комплект учебного оборудования «автоматизированная система отопления» 9) Лабораторный комплект учебного оборудования лаборатории теплового контроля 10) Демонстрационные стенды: Пресс- система ViegaPexfitPro для отопления и горячего водоснабжения; Пресс- система ViegaProfpress G из меди для газоснабжения; Пресс- система ViegaPrestabo из оцинкованной стали для закрытых систем отопления; Пресс- система ViegaSanpressInox из нержавеющей стали для отопления и питьевого водоснабжения; Газовый котел <i>KituramiWO RLD- 5000</i> ; Набор демонстрационных стендов по применению насосного оборудования.	Microsoft Windows 7 Профессиональная, Microsoft Office 2007- лицензия № 6328633 от 02.10.2017;; Яндекс-браузер - свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения; Adobe Reader - свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения; Doctor Web Security Space 12 - сублицензионный договор 711 от 03.09.2019; NanoCAD - учебная версия без аппаратного ключа; AutoCAD - учебная версия без аппаратного ключа; Программный комплекс ЛИР 10.8 - сублицензионный договор № 255/2018 от 05.10.2018; ZULUGIS 8.0-демоверсия; ZULUTerm 8.0-демо-версия.
409 учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы	1) Специализированная мебель 2) Персональный компьютер - 1 шт., подключенный к сети интернет	Microsoft Windows 7 Профессиональная, Microsoft Office 2007- лицензия № 6328633 от 02.10.2017;; Яндекс-браузер - свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения; Adobe Reader - свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения; Doctor Web Security Space 12 - сублицензионный договор 711 от 03.09.2019; NanoCAD - учебная версия без аппаратного ключа; AutoCAD - учебная версия без аппаратного ключа; Программный комплекс ЛИР 10.8 - сублицензионный договор № 255/2018 от 05.10.2018; ZULUGIS 8.0-демоверсия; ZULUTerm 8.0-демо-версия.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20__ / 20__ учебный год.

Протокол № _____ заседания кафедры от «___» _____ 20__ г.

Заведующий
кафедрой:

Д. т. н., доцент

Г.Ю. Ермоленко

ученая степень и
звание

подпись

инициалы, фамилия

Директор
филиала:

к.ф. н., доцент

И.В. Чистяков

ученая степень и звание

подпись

инициалы,
фамилия