

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

СОГЛАСОВАНО  
Директор института заочного  
образования

  
С.Е. Спесивцева  
« 26 » мая 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСИ

  
В.А. Уваров  
« 27 » мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

Основы теплогазоснабжения и вентиляции

направление подготовки:  
08.03.01 «Строительство»

Направленность программы:

Промышленное и гражданское строительство  
Городское строительство и хозяйство  
Экспертиза и управление недвижимостью  
Производство строительных материалов, изделий и конструкций  
Теплогазоснабжение и вентиляция  
Водоснабжение и водоотведение  
Техническая эксплуатация объектов жилищно-коммунального хозяйства

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная



**Институт:** инженерно-строительный

**Кафедра:** теплогазоснабжение и вентиляции

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

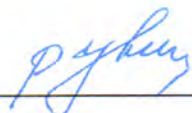
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 года № 481
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 г.

Составитель: канд. тех. наук, доцент  (А.Б. Гольцов)  
ассистент  (Р.С. Рамазанов)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры


«Теплогазоснабжения и вентиляции»

« 14 » 25 2021 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (В.А. Уваров)

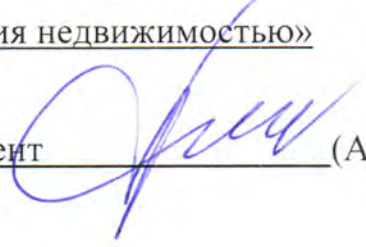
Рабочая программа согласована с выпускающими кафедрами:

«Строительства и городского хозяйства»

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (Л.А. Сулейманова)

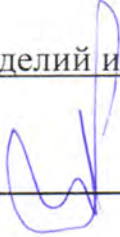
« 20 » 05 2021 г.

«Экспертизы и управления недвижимостью»

Заведующий кафедрой: канд. тех. наук, доцент  (А.Е. Наумов)

« 21 » 05 2021 г.

«Строительного материаловедения, изделий и конструкций»

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (В.С. Лесовик)

« 20 » 05 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 27 » 05 2021 г., протокол № 10

Председатель канд. техн. наук, доцент  (А.Ю. Феокистов)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные	ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Знать терминологию и основы устройства и действия систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь определять структуры, элементов и их характеристик систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть опытом определения структуры, элементов и их характеристик систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Знать методики решения задач в области расчета систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь решать задачи в области расчета систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть методиками решения задач в области расчета систем теплогазоснабжения и вентиляции
	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	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Знать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие работу и конструирование систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь пользоваться нормативно-правовыми документами в области теплогазоснабжения и вентиляции Владеть опытом пользования нормативно-правовыми документами в области теплогазоснабжения и вентиляции
		ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	Знать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие работу и конструирование систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь выбирать необходимые данные из нормативно-правовых документов для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть опытом выбора необходимых данных из нормативно-правовых документов для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ОПК-4.4 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	Знать состав проектно-сметной документации, регулирующие работу и конструирование систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь представлять информацию об объекте капитального строительства с помощью проектно-сметной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть опытом составления проектно-сметной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-	Знать состав проектной документации, нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие работу и конструирование систем теплогазоснабжения и вентиляции

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
		правовых и нормативно-технических документов	<p>Уметь находить соответствия систем теплогазоснабжения и вентиляции проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p> <p>Владеть анализом соответствия систем теплогазоснабжения и вентиляции проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p>
	ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснования их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	<p>Знать состав и последовательности выполнения работ по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с техническим заданием на проектирование</p> <p>Уметь проектировать системы теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>Владеть опытом проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем		<p>Знать перечень необходимых исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>Уметь собирать исходные данные для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>Владеть опытом сбора исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>	
ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями		<p>Знать типовые проектные решения систем теплогазоснабжения и вентиляции и их узлов</p> <p>Уметь применять типовые проектные решения систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>Владеть опытом применения типовых проектных решений систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>	
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования		<p>Знать состав графической части проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>Уметь оформлять графическую часть проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>Владеть опытом оформления графической части проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции</p>	
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование		<p>Знать требования нормативно-технических документов для систем теплогазоснабжения и вентиляции</p> <p>Уметь оформлять графическую часть проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с требованиями нормативно-технических документов</p> <p>Владеть опытом оформления графической части проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции в соответствии с требованиями нормативно-технических</p>	

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
			документов
		ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	Знать основные параметры инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь определять основные параметры инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть опытом определения основных параметров инженерных систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	Знать характеристики и режимы работы систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь рассчитывать характеристики систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть опытом расчетов характеристик систем теплогазоснабжения и вентиляции
		ОПК-6.15 Определение базовых параметров теплового режима здания	Знать энергетические параметры работы систем теплогазоснабжения и вентиляции Уметь производить тепловые расчеты систем теплогазоснабжения и вентиляции Владеть опытом тепловых расчетов систем теплогазоснабжения и вентиляции

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Теоретическая механика
2	Основы гидравлики и теплотехники
3	Основы технической механики
4	Инженерная экология
5	Инженерная геология
6	Инженерная геодезия
7	Строительные материалы
8	Основы архитектуры зданий
9	Основы строительных конструкций
10	Основы геотехники
11	Основы водоснабжения и водоотведения
12	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
13	Основы электротехники и электроснабжения
14	Средства механизации строительства
15	Основы профессиональной деятельности
16	Учебная ознакомительная практика
17	Учебная изыскательская практика

**2. Компетенция 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.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски
2	Инженерная экология
3	Инженерная геология
4	Инженерная геодезия
5	Основы архитектуры зданий
6	Основы строительных конструкций
7	Основы геотехники
8	Основы водоснабжения и водоотведения
9	Основы теплогасоснабжения и вентиляции
10	Основы электротехники и электроснабжения
11	Основы технической эксплуатации зданий и сооружений
12	Основы организации производства
13	Основы профессиональной деятельности

**3. Компетенция 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.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы технической механики
2	Основы архитектуры зданий
3	Основы строительных конструкций
4	Основы геотехники
5	Основы водоснабжения и водоотведения
6	Основы теплогасоснабжения и вентиляции
7	Основы электротехники и электроснабжения
8	Средства механизации строительства
9	Технологические процессы в строительстве
10	Основы организации производства
11	Соппротивление материалов

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	2	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	8	2	6
лекции	4	2	2
лабораторные	--		--
практические	4		4
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	--		--
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	100	2	98
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графические задания			
Индивидуальное домашнее задание	20		20
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	80	2	78
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет		зачет

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

##### Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
Вводная лекция					
	Микроклимат помещений. Тепловая защита зданий. Параметры микроклимата, требования к микроклимату жилых, общественных и производственных помещений.	2			2
	<b>ВСЕГО</b>	2			2



## Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Микроклимат помещений. Тепловая защита зданий</b>					
	Теплопередача через ограждающие конструкции. Теплотехнические характеристики строительных материалов и конструкций. Требования к тепловой защите зданий. Тепловой баланс помещений. Расчет теплопотерь.	0,5	1		16
<b>2. Отопление</b>					
	Требования к системам отопления. Классификация систем отопления. Системы водяного отопления. Нагревательные приборы систем отопления. Подбор отопительных приборов. Конструирование систем отопления. Гидравлически расчет систем отопления. Подключение систем отопления к тепловым сетям. Регулирование теплоотдачи отопительных систем.	0,5	1		16
<b>3. Вентиляция и кондиционирование воздуха</b>					
	Требования к системам вентиляции. Классификация систем вентиляции. Воздухообмен в помещениях. Организация воздухообмена. Конструирование систем естественной и механической вентиляции. Аэродинамический расчет вентиляционных систем Кондиционирование воздуха Побудители тяги. Оборудование обработки воздуха. Борьба с шумом и вибрациями	0,5	1		17
<b>4. Теплоснабжение. Теплогенерирующие установки</b>					
	Назначение и классификация систем теплоснабжения. Тепловые нагрузки. Водяные тепловые сети. Гидравлический расчет тепловых сетей. Вводы в здания. Источники тепла. Общие сведения о топливах. Альтернативные источники тепла.				17
<b>5. Газоснабжение</b>					
	Назначение и классификация систем газоснабжения. Определение потребности в газе. Конструирование газораспределительных сетей. Регулирование давления газа. Учет потребления газа. Газораспределительные сети. Газодинамический расчет сетей газоснабжения.	0,5	1		12
	<b>ВСЕГО</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>78</b>

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>семестр № 4</b>				
1	Микроклимат помещений. Тепловая защита зданий	Требования к микроклимату жилых и общественных зданий	0,5	7
		Тепловая защита зданий		6
		Расчет теплопотерь помещений	0,5	5
2	Отопление	Конструирование системы отопления. Подбор отопительных приборов		6
		Гидравлический расчет систем отопления.	1	10
3	Вентиляция и кондиционирование воздуха	Организация воздухообмена. Определение воздухообменов. Подбор приточно-вытяжных устройств.	0,5	9
		Аэродинамический расчет вентиляционных систем. Интенсификация воздухообмена	0,5	8
4	Теплоснабжение. Теплогенерирующие установки	Подбор оборудования индивидуального теплового пункта.		17
5	Газоснабжение	Расчет потребности в природном газе. Подбор приборов учета	0,5	6
		Конструирование и газодинамический расчет внутренних газопроводов	0,5	6
<b>ВСЕГО:</b>			<b>4</b>	<b>80</b>

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрены

## 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

## 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В процессе выполнения расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

**ИДЗ № 1** «Отопление и вентиляция жилого дома». Выполнение ИДЗ предусматривает выполнение теплотехнического расчета ограждающих конструкций, определения теплопотерь здания, выбор системы отопления, тепловой расчет отопительных приборов, выполнение схемы системы отопления, расчет воздухообмена здания, аэродинамический расчет каналов естественной

вентиляции, выполнение схемы системы вентиляции, разработку ИТП здания с выполнением схемы ИТП и подбором оборудования.

Исходные данные для проектирования включают: район строительства, количество типовых секций здания, число этажей и их высота, ориентация здания по сторонам света, источник теплоснабжения (централизованное теплоснабжение либо пристроенная к зданию индивидуальная отопительная котельная), тип системы отопления (с естественной или принудительной циркуляцией, с верхней либо нижней разводкой магистралей).

Проектируемые здания включают неэксплуатируемый подвал и технический чердак. В приложениях 2..5 приведены типовые поэтажные планировки секций, варианты системы отопления, а также варианты конструкций наружных стен, чердачных перекрытий и полов первого этажа здания.

В процессе выдачи задания отдельные данные уточняются в индивидуальном порядке.

Расчетно-пояснительная записка должна включать 25-30 страниц формата А-4. ИДЗ разрабатывается в соответствии с СП 60.13330.2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование".

Графическая часть ИДЗ (1 лист формата А1) содержит:

1) план типового этажа здания с нанесением элементов систем отопления и вентиляции (М 1:100);

2) совмещенный план чердака и подвала с нанесением магистралей и стояков системы отопления и элементов вентиляционного оборудования (М 1:100);

3) аксонометрическую схему системы отопления;

4) схему индивидуального теплового пункта или схему обвязки отопительных котлов;

5) аксонометрическую схему одной системы вентиляции.

Графическая часть выполняется согласно требованиям ЕСКД и в соответствии с ГОСТ 21.602.79.

### Конструктивные решения наружных стен

Вариант №1

1-й слой: Штукатурка цементно-песчаная ( $\rho=1800\text{кг/м}^3$ ),  $\delta=20\text{мм}$ .

2-й слой: Пеностекло ( $\rho=200\text{кг/м}^3$ ),  $\delta=X$ .

3-й слой: Кирпич глиняный обыкновенный на цементно-песчаном растворе,  $\delta=510\text{мм}$ .

4-й слой: Штукатурка цементно-песчаная ( $\rho=1800\text{кг/м}^3$ ),  $\delta=20\text{мм}$ .

### Варианты систем отопления

1 вариант: система с верхней разводкой магистралей и с насосной циркуляцией:

1.1. Источник теплоснабжения - тепловой узел в подвале здания.

1.2. Пристроенная котельная с левого или правого торца здания.

2 вариант: система с верхней разводкой и с естественной циркуляцией. Источник теплоснабжения - пристроенная котельная слева или справа от торца

здания.

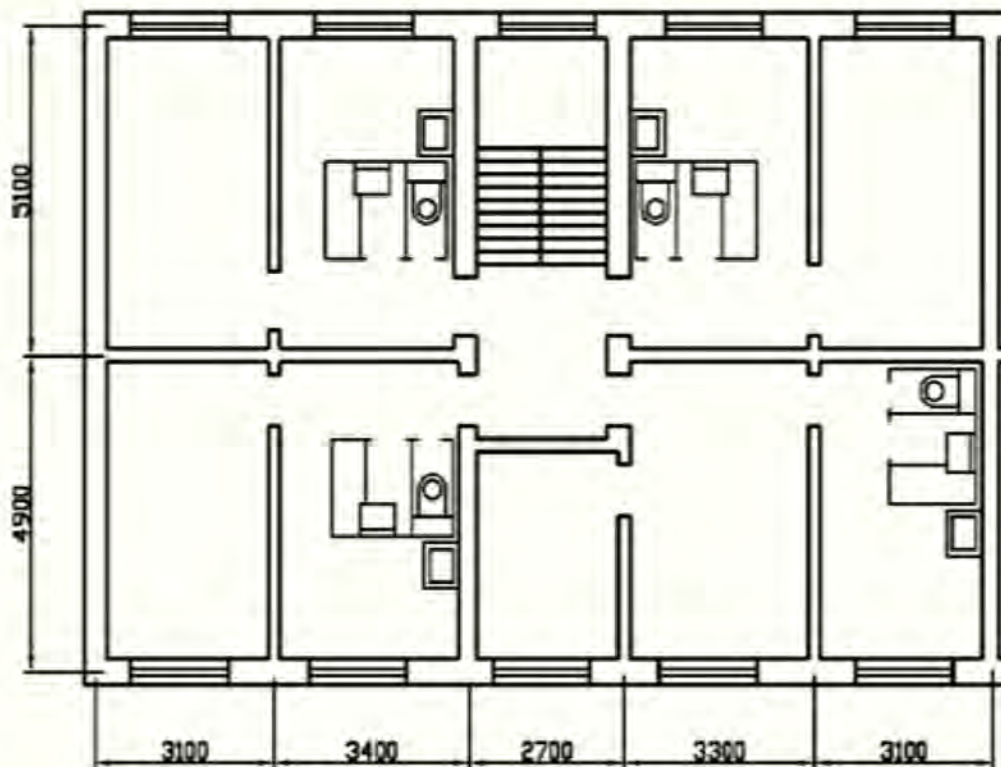
3 вариант: система с нижней разводкой магистралей и естественной циркуляцией. Источник теплоснабжения - пристроенная котельная слева или справа от торца здания.

4 вариант: система с нижней разводкой магистралей и насосной циркуляцией.

4.1. Источник теплоснабжения - тепловой узел в подвале здания.

4.2. Пристроенная котельная с левого или правого торца здания

Вариант 2



## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенции

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

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	устный опрос
ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	защита ИДЗ, зачет

**2. Компетенция 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.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	устный опрос
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	устный опрос
ОПК-4.6 Проверка соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	защита ИДЗ, устный опрос

**3. Компетенция 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.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-6.1 Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование	защита ИДЗ, устный опрос
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	защита ИДЗ, устный опрос
ОПК-6.4 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	защита ИДЗ, устный опрос
ОПК-6.6 Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	защита ИДЗ, устный опрос
ОПК-6.8 Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	защита ИДЗ, устный опрос
ОПК-6.10 Определение основных параметров инженерных систем здания	защита ИДЗ, устный опрос
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	защита ИДЗ, устный опрос
ОПК-6.15 Определение базовых параметров теплового режима здания	защита ИДЗ, устный опрос

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

Не предусмотрено учебным планом

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

## 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Микроклимат. Тепловая защита зданий	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Микроклимат помещения.</li><li>2. Инженерное оборудование для обеспечения микроклимата.</li><li>3. Виды процессов теплообмена и теплопередача.</li><li>4. Теплотехнические расчеты при выборе конструкций наружных ограждений здания.</li><li>5. Нормирование теплозащитных свойств ограждений.</li><li>6. Расчет теплопотерь через ограждающие конструкции.</li><li>7. Дополнительные теплопотери помещений</li></ol>
2	Отопление	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Общие сведения, классификация систем отопления.</li><li>2. Требования к системам отопления.</li><li>3. Системы центрального водяного отопления: конструкция, основные схемы и область применения.</li><li>4. Конструирование систем отопления.</li><li>5. Нагревательные приборы систем отопления.</li><li>6. Размещение и подбор отопительных приборов.</li><li>7. Гидравлический расчет систем водяного отопления.</li><li>8. Подключение систем отопления к источникам тепла.</li><li>9. Подбор оборудования тепловых пунктов.</li><li>10. Регулирование теплоотдачи отопительных приборов и систем в целом.</li><li>11. Местное отопление. Воздушное, газовое, электрическое отопление.</li></ol>
3	Вентиляция и кондиционирование воздуха	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Принципы вентиляции зданий. Гигиенические основы вентиляции.</li><li>2. Свойства влажного воздуха. Нормирование качества воздушной среды.</li><li>3. Воздухообмен в помещениях, нормы воздухообмена и способы его организации.</li><li>4. Естественная вентиляция жилых зданий.</li><li>5. Схемы систем, основные конструктивные элементы, основы аэродинамического расчета каналов систем естественной вытяжной вентиляции.</li><li>6. Системы механической вентиляции: устройство, расчет, основные конструктивные элементы.</li><li>7. Кондиционирование воздуха. Местные доводчики.</li><li>8. Вентиляторы. Калориферы и пылеуловители.</li><li>9. Системы воздушного отопления.</li><li>10. Борьба с шумом и вибрациями.</li></ol>
4	Теплоснабжение. Теплогенерирующие установки	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Централизованное теплоснабжение.</li><li>2. Определение теплопотерь и теплотрат на отопление зданий по укрупненным измерителям.</li></ol>

		3. Тепловые сети. Способы прокладки тепловых сетей. 4. Гидравлический расчет тепловых сетей. 5. Центральные и местные тепловые пункты. 6. Источники тепла. Общие сведения о топливах. 7. Учет потребления тепла. Альтернативные источники тепла.
5	Газоснабжение	1. Назначение и классификация систем газоснабжения. 2. Определение потребности в газе. 3. Конструирование газораспределительных сетей. 4. Регулирование давления газа. 5. Учет потребления газа. 6. Газораспределительные сети. 7. Газодинамический расчет сетей газоснабжения.

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области теплогазоснабжения и вентиляции
	Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы
Умения	Умение пользоваться нормативной и справочной литературой
	Умение применять законы физики для расчета систем теплогазоснабжения и вентиляции
	Умение выполнять графическую часть проектной документации систем теплогазоснабжения и вентиляции
Навыки	Владеть навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы
	Владение навыками проектирования и расчета систем теплогазоснабжения и вентиляции

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области теплогазоснабжения и вентиляции	Не знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области теплогазоснабжения и вентиляции	Удовлетворительное знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области теплогазоснабжения и вентиляции	Хорошее знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области теплогазоснабжения и вентиляции	Отличное знание терминов, определений, понятий, основных закономерностей в области теплогазоснабжения и вентиляции
Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы	Отсутствие полноты, точности и безошибочности ответов на вопросы	Удовлетворительная полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы	Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы на хорошем уровне	Полнота, точность и безошибочность ответов на вопросы

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение пользоваться нормативной и справочной литературой	Не умеет пользоваться нормативной и справочной литературой	Удовлетворительно умеет пользоваться нормативной и справочной литературой	Хорошо умеет пользоваться нормативной и справочной литературой	Отлично умеет пользоваться нормативной и справочной литературой
Умение применять законы физики для расчета систем теплогасоснабжения и вентиляции	Не умеет применять законы физики для расчета систем теплогасоснабжения и вентиляции	Удовлетворительно умеет применять законы физики для расчета систем теплогасоснабжения и вентиляции	Хорошо умеет применять законы физики для расчета систем теплогасоснабжения и вентиляции	Отлично умеет применять законы физики для расчета систем теплогасоснабжения и вентиляции
Умение выполнять графическую часть проектной документации систем теплогасоснабжения и вентиляции	Не умеет выполнять графическую часть проектной документации систем теплогасоснабжения и вентиляции	Удовлетворительно умеет выполнять графическую часть проектной документации систем теплогасоснабжения и вентиляции	Хорошо умеет выполнять графическую часть проектной документации систем теплогасоснабжения и вентиляции	Отлично умеет выполнять графическую часть проектной документации систем теплогасоснабжения и вентиляции

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы	Не владеет навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы	Удовлетворительно владеет навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы	Хорошо владеет навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы	Отлично владеет навыками сбора данных из нормативной и справочной литературы
Владение навыками проектирования и расчета систем теплогасоснабжения и вентиляции	Не владеет навыками проектирования и расчета систем теплогасоснабжения и вентиляции	Удовлетворительно владеет навыками проектирования и расчета систем теплогасоснабжения и вентиляции	Хорошо владеет навыками проектирования и расчета систем теплогасоснабжения и вентиляции	Отлично владеет навыками проектирования и расчета систем теплогасоснабжения и вентиляции



## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	ГУК 007 Лекции, практика	1. Доска аудиторная – 1 шт. 2. Крепление потолочное для проектора – 1 шт. 3. Проектор – 1 шт. 4. Компьютер – 1 шт.
2	ГУК 312 Лекции, практика	1. Доска аудиторная – 1 шт. 2. Крепление потолочное для проектора – 1 шт. 3. Проектор – 1 шт. 4. Компьютер – 1 шт.
3	ГУК 313 Лекции, практика, самостоятельная работа	1. Доска аудиторная – 1 шт. 2. Крепление потолочное для проектора – 1 шт. 3. Проектор – 1 шт. 4. Компьютер – 15 шт.

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Операционная система Windows	
2	AutoCAD	

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Водоснабжение и водоотведение. Теплогазоснабжение и вентиляция: учебное пособие / Б.Ф. Подпоринов, С.В. Староверов, А.Ю. Феоктистов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 256 с.
2. Водоотведение и водоснабжение : учеб. пособие для бакалавров / Е. Н. Белоконов, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. – 2-е изд. – Ростов н/Д : Феникс, 2012. – 379 с.
3. Водоснабжение и водоотведение : учеб. для бакалавров / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2012. – 472 с.
4. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование : учеб. пособие / Б. М. Хрусталева, Ю. Я. Кувшинов, В. М. Копко ; ред. Б. М. Хрусталева. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : АСВ, 2005. - 575 с.
5. Теплогазоснабжение и вентиляция: учебник / ред. О. Н. Брюханов. - М.: Издательский центр "Академия", 2011. - 400 с.
6. Разработка проекта систем водоснабжения и водоотведения жилого дома: метод. указ. к выполнению курсовой работы. / сост.: А. Ю. Феоктистов, С. В. Староверов. - Белгород: БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. - 90 с.
7. 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.

### 6.3.1. Перечень дополнительной литературы

1. СНиП 2-04-01-85\* Внутренний водопровод и канализация зданий. – М.: ГУП ЦПП, 1996. – 85 с.
2. СНиП 2.04.02-84\* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 131 с.
3. СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985. – 72 с.
4. СП 41-101-95 Проектирование тепловых пунктов.
5. ГОСТ 21.205-93 Условные обозначения элементов санитарно-технических систем.
6. ГОСТ 21.206-93 Условные обозначения трубопроводов.
7. ГОСТ 21.601-79 Водопровод и канализация. Рабочие чертежи.
8. Лукиных А.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского / А.А. Лукиных, Н.А. Лукиных. – Изд. 4-е, доп. – М.: Стройиздат, 1974. – 156 с.
9. Шевелев Ф.А. Таблицы для гидравлического расчета стальных, чугунных, асбестоцементных, пластмассовых и стеклянных водопроводных труб / Ф.А. Шевелев. – Изд. 5-е, доп. – М.: Стройиздат, 1973. – 112 с.
10. СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003
11. СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности
12. СП 73.13330.2016 Внутренние санитарно-технические системы зданий. СНиП 3.05.01-85
13. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009
14. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*
15. ГОСТ 30494-96 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях
16. СанПиН 2.1.2.1002-00 Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям
17. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий
18. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий.
19. ГОСТ 21.602-2003. Правила выполнения рабочей документации отопления, вентиляции и кондиционирования.
20. ГОСТ 21.205-93. Условные обозначения элементов санитарно-технических систем.
21. ГОСТ 21.206-93. Условные обозначения трубопроводов.
22. ГОСТ 21.404-85 СПДС. Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах.
23. СП 41-101-95 Проектирование тепловых пунктов
24. СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные.
25. СНиП 23-01-99\* Строительная климатология

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Б. Ф. Подпоринов, С. В. Староверов, А. Ю. Феоктистов. Водоснабжение и водоотведение. Теплогазоснабжение и вентиляция : учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения направления бакалавриата 270800 . БГТУ им. В. Г. Шухова 2013. 257-с. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014072410153321900000658783>
2. А. Ю. Феоктистов, С. В. Староверов/ Разработка проекта систем водоснабжения и водоотведения жилого дома : методические указания к выполнению курсов ой работы для студентов специальностей 270105, 270109. БГТУ им. В. Г. Шухова 2013. 257-с. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921122870739900004942>
3. А. Ю. Феоктистов, А. Б. Гольцов, С. В. Староверов/Расчет систем отопления и вентиляции жи-лого дома : методические указания к выполнению расчетно-графического задания для направления бакалавриата 270800 БГТУ им. В. Г. Шухова 2012. 111-с. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921122394444000001593>
4. Лямаев Б.Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лямаев Б.Ф., Кириленко В.И., Нелюбов В.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2012.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15910>.— ЭБС «IPRbooks»,
5. Кормашова Е.Р. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кормашова Е.Р.— Электрон. текстовые данные.— Иваново: Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2005.— 142 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17750>.— ЭБС «IPRbooks»,
6. Зеликов В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию [Электронный ресурс]/ Зеликов В.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 624 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13551>.— ЭБС «IPRbooks»,