

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 магистратуры

И.В. Космачева

2021 г.

*И.В. Космачева*

« 22 »

УТВЕРЖДАЮ

Директор архитектурного института

В.В. Перцев

2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

Энергоэффективность в архитектуре и градостроительстве

направление подготовки (специальность):

07.04.01 «Архитектура»

Направленность программы (профиль, специализация):

Архитектурное и градостроительное проектирование

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт магистратуры

Кафедра теплогазоснабжения и вентиляции

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 07.04.01 «Архитектура», утвержденного приказом Минобрнауки России № 520 от 08.06.2017 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители):

канд. техн. наук, доцент

  
(ученая степень и звание, подпись)

(А.Ю. Феоктистов)  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 05 20 21 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой:


д-р техн. наук, профессор

  
(ученая степень и звание, подпись)

(В.А. Уваров)  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой Архитектуры  
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: канд. социол. наук, доцент  
(ученая степень и звание, подпись)




(Т.С. Ярмош)  
(инициалы, фамилия)

« 24 » 05 2021г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 27 » 05 20 21 г., протокол № 10

Председатель канд. техн. наук, доцент  
(ученая степень и звание, подпись)

  
(А.Ю. Феоктистов)  
(инициалы, фамилия)

## 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
Проектно-технологический	ПК-2 Способен участвовать в подготовке и защите архитектурной части разделов проектной документации, в том числе с применением инновационных методов и технологий архитектурного проектирования	ПК-2.2 Участвует в разработке оригинальных нестандартных архитектурных решений с применением инновационных методов и технологий архитектурного проектирования	<b>Знать:</b> принципы повышения энергоэффективности зданий и сооружений <b>Уметь:</b> выбирать пути повышения энергоэффективности зданий и сооружений <b>Владеть:</b> методами выбора пути повышения энергоэффективности зданий и сооружений

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**2.1. Компетенция ПК-2** Способен участвовать в подготовке и защите архитектурной части разделов проектной документации, в том числе с применением инновационных методов и технологий архитектурного проектирования

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Энергоэффективность в архитектуре и градостроительстве
2.	Современные материалы и конструкции
3.	Управление проектом
4.	Эргономика в архитектуре

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	51	51
лекции	17	54
лабораторные	-	-
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	55	55
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	46	46
Экзамен	-	-

### 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 на подготовку к аудиторным занятиям
1.	Нормирование показателей энергопотребления зданий	2	4		6
2.	Геометрические и теплотехнические показатели ограждающих конструкций Объемно-планировочные решения зданий и расход тепла на нагрев вентиляционного воздуха	3	6		7
3.	Годовые потребности здания в тепловой энергии. Учет конструктивно-технологических параметров источников теплоснабжения и внутренних инженерных систем здания.	2	4		6
4.	Комплексные показатели энергоэффективности, установление класса энергоэффективности, анализ перспектив повышения энергоэффективности здания	3	6		7

5.	Нормирование воздушного режима зданий. Расчетные параметры и энергетические показатели при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха	3	6		7
6.	Энергоэффективность рекуперации тепла в системах вентиляции и кондиционирования воздуха	2	4		6
7.	Энергозатраты на холодоснабжение в системах кондиционирования воздуха	2	4		7
	ВСЕГО	17	34	-	46

## 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 № 3</b>				
1.	Нормирование показателей энергопотребления зданий	Нормирование показателей энергопотребления зданий	4	4
2.	Геометрические и теплотехнические показатели ограждающих конструкций Объемно-планировочные решения зданий и расход тепла на нагрев вентиляционного воздуха	Геометрические и теплотехнические показатели ограждающих конструкций Объемно-планировочные решения зданий и расход тепла на нагрев вентиляционного воздуха	6	6
3.	Годовые потребности здания в тепловой энергии. Учет конструктивно-технологических параметров источников теплоснабжения и внутренних инженерных систем здания.	Годовые потребности здания в тепловой энергии. Учет конструктивно-технологических параметров источников теплоснабжения и внутренних инженерных систем здания.	4	4
4.	Комплексные показатели энергоэффективности, установление класса энергоэффективности, анализ перспектив повышения энергоэффективности здания	Комплексные показатели энергоэффективности, установление класса энергоэффективности, анализ перспектив повышения энергоэффективности здания	6	6

5.	Нормирование воздушного режима зданий. Расчетные параметры и энергетические показатели при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха	Нормирование воздушного режима зданий. Расчетные параметры и энергетические показатели при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха	6	6
6.	Энергоэффективность рекуперации тепла в системах вентиляции и кондиционирования воздуха	Энергоэффективность рекуперации тепла в системах вентиляции и кондиционирования воздуха	4	4
7.	Энергозатраты на холодоснабжение в системах кондиционирования воздуха	Энергозатраты на холодоснабжение в системах кондиционирования воздуха	4	4
ВСЕГО:			34	34

### **4.3. Содержание лабораторных занятий**

Не предусмотрено учебным планом

### **4.4. Содержание курсового проекта/работы**

Не предусмотрено учебным планом

### **4.5. Содержание индивидуальных домашних заданий**

ИДЗ «Расчет проектных показателей энергетического паспорта зданий». ИДЗ выполняется на базе разработанных студентами объемно-планировочных решений жилых и общественных зданий. Выполнение РГЗ включает в себя определение требуемых и расчетных теплотехнических параметров ограждений здания, его геометрических характеристик, расчет годовой потребности в тепловой энергии, удельных величин энергопотребления, установление класса энергетической эффективности здания и анализ путей его повышения.

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

### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция ПК-2** Способен участвовать в подготовке и защите архитектурной части разделов проектной документации, в том числе с применением инновационных методов и технологий архитектурного проектирования

*(код и формулировка компетенции)*

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.2 Участвует в разработке оригинальных и нестандартных архитектурных решений с применением инновационных методов и технологий архитектурного проектирования.	Зачет, защита ИДЗ, устный опрос

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Нормирование показателей энергопотребления зданий	Нормирование расходов тепловой энергии на отопление зданий Классы энергетической эффективности зданий Тепловлажностные режимы эксплуатации строительных конструкций Нормирование термического сопротивления строительных конструкций Климатические параметры региона строительства
2.	Геометрические и теплотехнические показатели ограждающих конструкций Объемно-планировочные решения зданий и расход тепла на нагрев вентиляционного воздуха	Классификация механизмов теплопередачи в строительных конструкциях Определение геометрических размеров вертикальных ограждений Определение геометрических размеров проемов и их заполнения Определение геометрических размеров горизонтальных и наклонных ограждений Определение проектных величин термических сопротивлений ограждений Определение теплотехнических характеристик однородных монолитных материалов Определение теплотехнических характеристик пористых материалов Определение теплотехнических характеристик минераловатных материалов Определение теплотехнических характеристик оконных и дверных блоков Приведенный коэффициент теплопередачи здания Расчет термического сопротивления конструкций наружных

		<p>стен</p> <p>Расчет термического сопротивления конструкций заглубленных стен</p> <p>Расчет термического сопротивления конструкций полов</p> <p>Расчет термического сопротивления конструкций перекрытий</p> <p>Расчет термического сопротивления конструкций покрытий</p> <p>Расчет термического сопротивления конструкций дверей и окон</p> <p>Расчет термического сопротивления неоднородных строительных конструкций</p> <p>Расчет коэффициента термической неоднородности строительных конструкций</p> <p>Тепловой баланс незамкнутых и замкнутых неотапливаемых объемов</p>
3.	<p>Годовые потребности здания в тепловой энергии. Учет конструктивно-технологических параметров источников теплоснабжения и внутренних инженерных систем здания.</p>	<p>Определение общего коэффициента теплопередачи здания</p> <p>Годовой тепловой баланс здания</p> <p>Определение коэффициентов энергетической эффективности системы теплоснабжения, регулирования теплоотдачи отопления здания, дополнительного теплопотребления</p>
4.	<p>Комплексные показатели энергоэффективности, установление класса энергоэффективности, анализ перспектив повышения энергоэффективности здания</p>	<p>Определение удельного расхода тепловой энергии на отопление здания</p> <p>Влияние объемно-планировочных решений здания на энергетическую эффективность</p> <p>Теплоэнергетическая эффективность регулирования теплопотребляющих систем</p>
5.	<p>Нормирование воздушного режима зданий. Расчетные параметры и энергетические показатели при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p>Расчетные температуры при проектировании систем вентиляции</p> <p>Расчетные энтальпии при проектировании систем кондиционирования воздуха</p> <p>Расчетные амплитуды температур и энтальпий при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>Учет режима работы проектируемого предприятия</p> <p>Расчетные воздухообмены при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>Пиковые тепловые и холодильные мощности при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха</p>
6.	<p>Энергоэффективность рекуперации тепла в системах вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p>Регенеративные и рекуперативные установки рекуперации тепла в системах вентиляции и кондиционирования воздуха</p> <p>Расчет энергоэффективности регенеративных установок в системах кондиционирования воздуха</p> <p>Расчет энергоэффективности рекуперативных установок в системах кондиционирования воздуха</p> <p>Пути повышение потенциала рекуперации тепла в системах вентиляции и кондиционирования воздуха</p>



7.	Энергозатраты на холодоснабжение в системах кондиционирования воздуха	Расчет энергозатрат градирен Расчет энергозатрат чиллеров Расчет энергозатрат компрессионно-конденсационных блоков
----	---	--

### **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**

1. Нормирование расходов тепловой энергии на отопление зданий
2. Классы энергетической эффективности зданий
3. Тепловлажностные режимы эксплуатации строительных конструкций
4. Нормирование термического сопротивления строительных конструкций
5. Климатические параметры региона строительства
6. Классификация механизмов теплопередачи в строительных конструкциях
7. Определение геометрических размеров вертикальных ограждений
8. Определение геометрических размеров проемов и их заполнения
9. Определение геометрических размеров горизонтальных и наклонных ограждений
10. Определение проектных величин термических сопротивлений ограждений
11. Определение теплотехнических характеристик однородных монолитных материалов
12. Определение теплотехнических характеристик пористых материалов
13. Определение теплотехнических характеристик минераловатных материалов
14. Определение теплотехнических характеристик оконных и дверных блоков
15. Приведенный коэффициент теплопередачи здания
16. Расчет термического сопротивления конструкций наружных стен
17. Расчет термического сопротивления конструкций заглубленных стен
18. Расчет термического сопротивления конструкций полов
19. Расчет термического сопротивления конструкций перекрытий
20. Расчет термического сопротивления конструкций покрытий
21. Расчет термического сопротивления конструкций дверей и окон
22. Расчет термического сопротивления неоднородных строительных конструкций
23. Расчет коэффициента термической неоднородности строительных конструкций
24. Тепловой баланс незамкнутых и замкнутых неотапливаемых объемов
25. Определение общего коэффициента теплопередачи здания
26. Годовой тепловой баланс здания
27. Определение коэффициентов энергетической эффективности системы теплоснабжения, регулирования теплоотдачи отопления здания, дополнительного теплопотребления
28. Определение удельного расхода тепловой энергии на отопление здания

29. Влияние объемно-планировочных решений здания на энергетическую эффективность
30. Теплоэнергетическая эффективность регулирования теплопотребляющих систем
31. Расчетные температуры при проектировании систем вентиляции
32. Расчетные энтальпии при проектировании систем кондиционирования воздуха
33. Расчетные амплитуды температур и энтальпий при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха
34. Учет режима работы проектируемого предприятия
35. Расчетные воздухообмены при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха
36. Пиковые тепловые и холодильные мощности при проектировании систем вентиляции и кондиционирования воздуха
37. Регенеративные и рекуперативные установки рекуперации тепла в системах вентиляции и кондиционирования воздуха
38. Расчет энергоэффективности регенеративных установок в системах кондиционирования воздуха
39. Расчет энергоэффективности рекуперативных установок в системах кондиционирования воздуха
40. Пути повышения потенциала рекуперации тепла в системах вентиляции и кондиционирования воздуха
41. Расчет энергозатрат градирен
42. Расчет энергозатрат чиллеров
43. Расчет энергозатрат компрессионно-конденсационных блоков

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

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Принципы расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания
	Принципы расчета тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирования
	Нормативно-технические документы, определяющих технологические параметры работы систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции
	Принципы оптимизации технологических процессов работы систем и оборудования отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения
	Принципы повышения энергоэффективности зданий и сооружений
Умения	Выполнять расчет теплотехнических показателей теплозащитной

	оболочки здания
	Выполнять расчет тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирования
	Определять нормативно-технические требования, определяющие технологические параметры работы систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции
	Выбирать пути оптимизации технологических процессов работы систем и оборудования отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения
	Выбирать пути повышения энергоэффективности зданий и сооружений
Навыки	Расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания
	Расчета тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирования
	Работа с нормативно-правовой базой, определяющей технологические параметры работы систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции
	Выбора пути оптимизации технологических процессов работы систем и оборудования отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения
	Выбора пути повышения энергоэффективности зданий и сооружений

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Принципы расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	Не знает принципы расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	Знает основные принципы расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	Знает принципы расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	Знает принципы расчета теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания и их практическую значимость
Принципы расчета тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирования	Не знает принципы расчета тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирования	Знает основные принципы расчета тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирования	Знает принципы расчета тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирования	Знает принципы расчета тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирования и их практическую значимость
Нормативно-технические документы, определяющих технологические параметры работы систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции	Не знает нормативно-технические документы, определяющих технологические параметры работы систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции	Знает основные нормативно-технические документы, определяющих технологические параметры работы систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции	Знает нормативно-технические документы, определяющих технологические параметры работы систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции	Знает нормативно-технические документы, определяющих технологические параметры работы систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции и их практическую значимость
Принципы оптимизации технологических процессов работы систем и оборудования отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения	Не знает принципы оптимизации технологических процессов работы систем и оборудования отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения	Знает основные принципы оптимизации технологических процессов работы систем и оборудования отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения	Знает принципы оптимизации технологических процессов работы систем и оборудования отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения	Знает принципы оптимизации технологических процессов работы систем и оборудования отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения, их область применения и ограничения
Принципы повышения энергоэффективности зданий и	Не знает принципы повышения энергоэффективности	Знает основные принципы повышения энергоэффективности	Знает принципы повышения энергоэффективности зданий и	Знает принципы повышения энергоэффективности зданий и

сооружений	ости зданий и сооружений	ости зданий и сооружений	сооружений	сооружений, их область применения и ограничения
------------	--------------------------	--------------------------	------------	---

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Выполнять расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	Не умеет выполнять расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	Частично умеет выполнять расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	Умеет с помощью преподавателя выполнять расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания	Умеет самостоятельно выполнять расчет теплотехнических показателей теплозащитной оболочки здания
Выполнять расчет тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирования	Не умеет выполнять расчет тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирования	Частично умеет выполнять расчет тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирования	Умеет с помощью преподавателя выполнять расчет тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирования	Умеет самостоятельно выполнять расчет тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирования
Определять нормативно-технические требования, определяющие технологические параметры работы систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции	Не умеет определять нормативно-технические требования, определяющие технологические параметры работы систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции	Умеет в некоторых случаях определять нормативно-технические требования, определяющие технологические параметры работы систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции	Умеет с помощью преподавателя определять нормативно-технические требования, определяющие технологические параметры работы систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции	Умеет самостоятельно определять нормативно-технические требования, определяющие технологические параметры работы систем и оборудования теплогазоснабжения и вентиляции
Выбирать пути оптимизации технологических процессов работы систем и оборудования отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения	Не умеет выбирать пути оптимизации технологических процессов работы систем и оборудования отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения	Умеет в некоторых случаях выбирать пути оптимизации технологических процессов работы систем и оборудования отопления, вентиляции, кондиционирования	Умеет с помощью преподавателя выбирать пути оптимизации технологических процессов работы систем и оборудования отопления, вентиляции, кондиционирования	Умеет самостоятельно выбирать пути оптимизации технологических процессов работы систем и оборудования отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и

	я	ния воздуха и холодоснабжени я	ния воздуха и холодоснабжени я	холодоснабжени я
Выбирать пути повышения энергоэффективн ости зданий и сооружений	Не умеет выбирать пути повышения энергоэффективн ости зданий и сооружений	Умеет в некоторых случаях выбирать пути повышения энергоэффективн ости зданий и сооружений	Умеет с помощью преподавателя выбирать пути повышения энергоэффективн ости зданий и сооружений	Умеет самостоятельно выбирать пути повышения энергоэффективн ости зданий и сооружений

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Расчета теплотехнически х показателей теплозащитной оболочки здания	Не имеет навыков расчета теплотехнически х показателей теплозащитной оболочки здания	Имеет навыки расчета некоторых теплотехнически х показателей теплозащитной оболочки здания	Имеет навыки расчета теплотехнически х показателей теплозащитной оболочки здания с помощью преподавателя	Имеет навыки самостоятельног о расчета теплотехнически х показателей теплозащитной оболочки здания
Расчета тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирова ния	Не имеет навыков расчета тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирова ния	Имеет навыки расчета некоторых тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирова ния	Имеет навыки расчета тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирова ния с помощью преподавателя	Имеет навыки самостоятельног о тепловых режимов систем отопления, вентиляции и кондиционирова ния
Работа с нормативно- правовой базой, определяющей технологические параметры работы систем и оборудования теплогазоснабже ния и вентиляции	Не имеет навыков работы с нормативно- правовой базой, определяющей технологические параметры работы систем и оборудования теплогазоснабже ния и вентиляции	Имеет начальные навыки работы с нормативно- правовой базой, определяющей технологические параметры работы систем и оборудования теплогазоснабже ния и вентиляции	Имеет навыки работы с нормативно- правовой базой, определяющей технологические параметры работы систем и оборудования теплогазоснабже ния и вентиляции с помощью преподавателя	Имеет навыки самостоятельной работы с нормативно- правовой базой, определяющей технологические параметры работы систем и оборудования теплогазоснабже ния и вентиляции
Выбора пути оптимизации технологических процессов работы систем и оборудования отопления,	Не имеет навыков выбора пути оптимизации технологических процессов работы систем и	Имеет начальные навыки выбора пути оптимизации технологических процессов работы систем и	Имеет навыки выбора пути оптимизации технологических процессов работы систем и оборудования	Имеет навыки самостоятельног о выбора пути оптимизации технологических процессов работы систем и

<p>вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения</p>	<p>оборудования отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения</p>	<p>оборудования отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения</p>	<p>отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения с помощью преподавателя</p>	<p>оборудования отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и холодоснабжения</p>
<p>Выбора пути повышения энергоэффективности зданий и сооружений</p>	<p>Не имеет навыков выбора пути повышения энергоэффективности зданий и сооружений</p>	<p>Имеет начальные навыки выбора пути повышения энергоэффективности зданий и сооружений</p>	<p>Имеет навыки выбора пути повышения энергоэффективности зданий и сооружений с помощью преподавателя</p>	<p>Имеет навыки самостоятельного выбора пути повышения энергоэффективности зданий и сооружений</p>

## 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 313 – учебный компьютерный класс	1. Доска магнитно- маркерная - 1шт. 2. Мультимедийный проектор – 1 шт. 3. Экран для проектора – 1 шт. 4. Персональный компьютер – 19 шт.
2	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
3	Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
4	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10	Соглашения Microsoft Open Value Subscription V6328633 от 02.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

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

1. Феоктистов А.Ю. Тепловой и воздушный режим зданий: учебно-практическое пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 90 с.
2. Малявина Е.Г. Теплопотери здания. Справочное пособие / Е.Г. Малявина. - 2-е изд., испр. - М.: АВОК-Пресс, 2011. - 144 с.



3. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование. / Под. ред. Проф. Б.М. Хрусталева. - М.: Изд-во АСВ, 2008. - 784 с.
4. Тепловоздушный режим зданий: методические указания к выполнению лабораторных работ / сост.: А.Ю. Феоктистов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – 55 с.

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

1. 1. Феоктистов А.Ю. Тепловой и воздушный режим зданий: учебно-практическое пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 90 с. Электронный ресурс
2. Крамаренко П.Т., Козлов С.С., Грималовская И.П. Тепломассообмен в установках кондиционирования воздуха . Методические указания Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ 2013 <http://www.iprbookshop.ru/20797>
3. Жерлыкина М.Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений Учебное пособие Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ 2013 <http://www.iprbookshop.ru/22669>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ<sup>1</sup>

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_ /20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями<sup>2</sup>

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

---

<sup>1</sup> Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

<sup>2</sup> Нужно подчеркнуть