МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА» (БГТУ им. В.Г. Шухова)

CONTACOBAHO Директор института магистратуры

YTBEP X AIO Директор архитектурного институ

И.В. Космачева

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

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 им. В.Г. Шухова в 2021 году. БГТУ

Составитель (составители): канд. техн. наук, доцент (ученая степень и звание, подпись) (А.Ю. Феоктистов) (инициалы, фамилия)
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
« <u>14</u> » <u>05</u> <u>20 21</u> г., протокол № <u>12</u>
Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, профессор (ученая степень и зваиме, подпись) (В.А. Уваров) (инициалы, фамилия)
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой <u>Архитектуры</u> (наименование кафедры/кафедр)
Заведующий кафедрой: канд. социол. наук, доцент (Т.С. Ярмош) (инициалы, фамилия)
« <u>24</u> » <u>05</u> <u>2021</u> _Γ .
Рабочая программа одобрена методической комиссией института
« <u>27</u> » <u>05</u> 20 <u>21</u> г., протокол № <u>10</u>
Председатель канд. техн. наук, доцент (ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория	Код и наименование	Код и наименование	Наименование показателя
(группа)	компетенции	индикатора достижения	оценивания результата обучения
компетенций	компетенции	компетенции	по дисциплине
Проектно-	ПК-2 Способен	ПК-2.2 Участвует в	Знать: принципы повышения
технологический	участвовать в	разработке	энергоэффективности зданий и
	подготовке и защите	оригинальных и	сооружений
	архитектурной части	нестандартных	Уметь: выбирать пути повышения
	разделов проектной	архитектурных	энергоэффективности зданий и
	документации, в том	решений с	сооружений
	числе с применением	применением	Владеть: методами выбора пути
	инновационных	инновационных	повышения энергоэффективности
	методов и технологий	методов и технологий	зданий и сооружений
	архитектурного	архитектурного	
	проектирования	проектирования	

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 $\underline{3}$ зач. единиц, $\underline{108}$ часов. Форма промежуточной аттестации $\underline{3440}$

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего	Семестр
	часов	№ 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	17	54
лабораторные	-	-
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и	2	2
промежуточной аттестации		
Самостоятельная работа студентов, включая	55	55
индивидуальные и групповые консультации, в том числе:		
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	1
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям	46	46
(лекции, практические занятия, лабораторные занятия)		
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс <u>2</u> Семестр <u>3</u>

			ем на т ел по ви нагруз		небной
№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подгоговку к аудиторным занятыям
1.	Нормирование показателей энергопотребления зданий	2	4		6
2.	Геометрические и теплотехнические показатели ограждающих конструкций Объемно-планировочные решения зданий и расход тепла на нагрев	3	6		7
	вентиляционного воздуха				
3.	Годовые потребности здания в тепловой энергии. Учет конструктивно-технологических параметров источников теплоснабжения и внутренних инженерных	2	4		6
	систем здания.				
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		6		7
	проектирования систем вентиляции и				
	кондиционирования воздуха				
6.	Энергоэффективность рекуперации тепла в системах		4		6
	вентиляции и кондиционирования воздуха		_		O
7.	Энергозатраты на холодоснабжение в системах		4		7
	кондиционирования воздуха		_ +		,
	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	
	семестр № <u>3</u>				
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 Объемнопланировочные решения зданий и расход тепла на нагрев вентиляционного воздуха	6	6	
3.	Годовые потребности здания в тепловой энергии. Учет конструктивнотехнологических 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	Нормирование воздушного режима	6	6	
	воздушного режима	зданий. Расчетные параметры и	O	U	
	зданий. Расчетные	энергетические показатели при			
	параметры и	проектирования систем вентиляции и			
	энергетические	кондиционирования воздуха			
	показатели при				
	проектирования				
	систем вентиляции и				
	кондиционирования				
	воздуха				
6.	Энергоэффективность	Энергоэффективность рекуперации	4	4	
	рекуперации тепла в	тепла в системах вентиляции и	7		
	системах вентиляции	кондиционирования воздуха			
	и кондиционирования				
	воздуха				
7.	Энергозатраты на	Энергозатраты на холодоснабжение в	4	4	
	холодоснабжение в	системах кондиционирования воздуха	•	!	
	системах				
	кондиционирования				
	воздуха				
	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	Зачет, защита ИДЗ, устный опрос
оригинальных и нестандартных	
архитектурных решений с применением	
инновационных методов и технологий	
архитектурного проектирования.	

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

	11	C		
3.0	Наименование	Содержание вопросов (типовых заданий)		
No	раздела дисциплины			
п/п				
1.	Нормирование	Нормирование расходов тепловой энергии на отопление		
	показателей	зданий		
	энергопотребления	Классы энергетической эффективности зданий		
	зданий	Тепловлажностные режимы эксплуатации строительных		
		конструкций		
		Нормирование термического сопротивления строительных		
		конструкций		
		Климатические параметры региона строительства		
2.	Геометрические и	Классификация механизмов теплопередачи в строительных		
	теплотехнические	конструкциях		
	показатели	Определение геометрических размеров вертикальных		
	ограждающих	ограждений		
	конструкций Объемно-	Определение геометрических размеров проемов и их		
	планировочные решения	заполнения		
	зданий и расход тепла на	Определение геометрических размеров горизонтальных и		
	нагрев вентиляционного	наклонных ограждений		
	воздуха	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		
		тае тет терин теского сопротивнения конструкции наружных		

стен Расчет термического сопротивления заглубленных стен Расчет термического сопротивления конструки Расчет термического сопротивления перекрытий Расчет термического сопротивления конструки Расчет термического сопротивления конструки	ций полов
Расчет термического сопротивления перекрытий Расчет термического сопротивления конструкц	
Расчет термического сопротивления конструкц Расчет термического сопротивления конструк	конструкций
ОКОН	
строительных конструкций	неоднородных
Расчет коэффициента термической не строительных конструкций Тепловой баланс незамкнутых и замкнутых не	еоднородности сотапливаемых
объемов	
3. Годовые потребности Определение общего коэффициента теплопере, здания в тепловой Годовой тепловой баланс здания	
	нергетической
конструктивно- эффективности системы теплоснабжения, р технологических теплоотдачи отопления здания, дог	регулирования полнительного
параметров источников теплопотребления	
теплоснабжения и	
внутренних инженерных	
систем здания.4. КомплексныеОпределение удельного расхода тепловой энер	лгии па
токазатели	лии па
энергоэффективности, Влияние объемно-планировочных решений зда	ания на
установление класса энергетическую эффективность	
энергоэффективности, Теплоэнергетическая эффективность регулиров	вания
анализ перспектив теплопотребляющих систем	
повышения энергоэффективности	
здания	
5. Нормирование Расчетные температуры при проектиров	ании систем
воздушного режима вентиляции	
зданий. Расчетные Расчетные энтальпии при проектирова	ании систем
параметры и кондиционирования воздуха энергетические Расчетные амплитуды температур и эн	тальпий при
показатели при проектировании систем вентиляции и конди	-
проектирования систем воздуха	-
вентиляции и Учет режима работы проектируемого предприя	
кондиционирования Расчетные воздухообмены при проектиров	вании систем
воздуха вентиляции и кондиционирования воздуха Пиковые тепловые и холодильные мо	ощности при
проектирования систем вентиляции и конди воздуха	
6. Энергоэффективность Регенеративные и рекуперативные установки	и рекуперации
рекуперации тепла в тепла в системах вентиляции и кондициониров	вания воздуха
системах вентиляции и Расчет энергоэффективности регенеративных	к установок в
кондиционирования системах кондиционирования воздуха	V VOTOLIODOM B
воздуха Расчет энергоэффективности рекуперативных системах кондиционирования воздуха	х установок в
Пути повышение потенциала рекуперации теп	пла в системах
вентиляции и кондиционирования воздуха	

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

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 проектирования 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 повышение 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	Критерий оценивания
показателя	
оценивания	
результата обучения	
по дисциплине	
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	Не знает	Знает основные	Знает принципы	Знает принципы
расчета	принципы	принципы	расчета	расчета
теплотехнически	расчета	расчета	теплотехнически	теплотехнически
х показателей	теплотехнически	теплотехнически	х показателей	х показателей
теплозащитной	х показателей	х показателей	теплозащитной	теплозащитной
оболочки здания	теплозащитной	теплозащитной	оболочки здания	оболочки здания
	оболочки здания	оболочки здания	, ,	и их
				практическую
				значимость
Принципы	Не знает	Знает основные	Знает принципы	Знает принципы
расчета тепловых	принципы	принципы	расчета тепловых	расчета тепловых
режимов систем	расчета тепловых	расчета тепловых	режимов систем	режимов систем
отопления,	режимов систем	режимов систем	отопления,	отопления,
вентиляции и	отопления,	отопления,	вентиляции и	вентиляции и
кондиционирова	вентиляции и	вентиляции и	кондиционирова	кондиционирова
ния	кондиционирова	кондиционирова	ния	хи и кин
	ния	ния		практическую
				значимость
Нормативно-	Не знает	Знает основные	Знает	Знает
технические	нормативно-	нормативно-	нормативно-	нормативно-
документы,	технические	технические	технические	технические
определяющих	документы,	документы,	документы,	документы,
технологические	определяющих	определяющих	определяющих	определяющих
параметры	технологические	технологические	технологические	технологические
работы систем и	параметры	параметры	параметры	параметры
оборудования	работы систем и	работы систем и	работы систем и	работы систем и
теплогазоснабже	оборудования	оборудования	оборудования	оборудования
ния и	теплогазоснабже	теплогазоснабже	теплогазоснабже	теплогазоснабже
вентиляции	ния и	ния и	ния и	ния и
Бентиндин	вентиляции	вентиляции	вентиляции	вентиляции и их
	Бентилидин	Бентилидин	Бентилидин	практическую
				значимость
Принципы	Не знает	Знает основные	Знает принципы	Знает принципы
оптимизации	принципы	принципы	оптимизации	оптимизации
технологических	оптимизации	оптимизации	технологических	технологических
процессов	технологических	технологических	процессов	процессов
работы систем и	процессов	процессов	работы систем и	работы систем и
оборудования	работы систем и	работы систем и	оборудования	оборудования
отопления,	оборудования	оборудования	отопления,	отопления,
вентиляции,	отопления,	отопления,	вентиляции,	вентиляции,
кондиционирова	вентиляции,	вентиляции,	кондиционирова	кондиционирова
ния воздуха и	кондиционирова	кондиционирова	ния воздуха и	ния воздуха и
холодоснабжени	ния воздуха и	ния воздуха и	холодоснабжени	холодоснабжени
Я	холодоснабжени	холодоснабжени	Я	я, их область
, A	Я	Я	, A	применения и
	, A	, A		ограничения
Принципи	Не знает	Знает основные	Зиает принципи	Знает принципы
Принципы повышения			Знает принципы повышения	повышения
энергоэффективн	принципы повышения	принципы повышения		энергоэффективн
			энергоэффективн	
ости зданий и	энергоэффективн	энергоэффективн	ости зданий и	ости 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	Не умеет	Частично умеет	Умеет с	Умеет
расчет	выполнять расчет	выполнять расчет	помощью	самостоятельно
теплотехнически	теплотехнически	теплотехнически	преподавателя	выполнять расчет
х показателей	х показателей	х показателей	выполнять расчет	теплотехнически
теплозащитной	теплозащитной	теплозащитной	теплотехнически	х показателей
оболочки здания	оболочки здания	оболочки здания	х показателей	теплозащитной
			теплозащитной	оболочки здания
			оболочки здания	
Выполнять	Не умеет	Частично умеет	Умеет с	Умеет
расчет тепловых	выполнять расчет	выполнять расчет	помощью	самостоятельно
режимов систем	тепловых	тепловых	преподавателя	выполнять расчет
отопления,	режимов систем	режимов систем	выполнять расчет	тепловых
вентиляции и	отопления,	отопления,	тепловых	режимов систем
кондиционирова	вентиляции и	вентиляции и	режимов систем	отопления,
КИН	кондиционирова	кондиционирова	отопления,	вентиляции и
	ния	ния	вентиляции и	кондиционирова
			кондиционирова	кин
			кин	
Определять	Не умеет	Умеет в	Умеет с	Умеет
нормативно-	определять	некоторых	помощью	самостоятельно
технические	нормативно-	случаях	преподавателя	определять
требования,	технические	определять	определять	нормативно-
определяющие	требования,	нормативно-	нормативно-	технические
технологические	определяющие	технические	технические	требования,
параметры	технологические	требования,	требования,	определяющие
работы систем и	параметры	определяющие	определяющие	технологические
оборудования	работы систем и	технологические	технологические	параметры
теплогазоснабже	оборудования	параметры	параметры	работы систем и
и кин	теплогазоснабже	работы систем и	работы систем и	оборудования
вентиляции	ния и	оборудования	оборудования	теплогазоснабже
	вентиляции	теплогазоснабже	теплогазоснабже	ния и
		и кин	и кин	вентиляции
Desconde	II. m	вентиляции	вентиляции	V
Выбирать пути	Не умеет	Умеет в	Умеет с	Умеет
оптимизации	выбирать пути	некоторых	помощью	самостоятельно
технологических	оптимизации	случаях	преподавателя	выбирать пути
процессов	технологических	выбирать пути	выбирать пути	оптимизации
работы систем и	процессов	оптимизации	оптимизации	технологических
оборудования	работы систем и	технологических	технологических	процессов
отопления,	оборудования	процессов	процессов	работы систем и
вентиляции,	отопления,	работы систем и оборудования	работы систем и	оборудования
кондиционирова	вентиляции,		оборудования	отопления,
ния воздуха и холодоснабжени	кондиционирова	отопления,	отопления,	вентиляции,
	ния воздуха и холодоснабжени	вентиляции,	вентиляции,	кондиционирова
R	лолодоснаожени	кондиционирова	кондиционирова	ния воздуха и

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий		Уровень осво	ения и оценка	
1 1	2	3	4	5
Расчета	Не имеет	Имеет навыки	Имеет навыки	Имеет навыки
теплотехнически	навыков расчета	расчета	расчета	самостоятельног
х показателей	теплотехнически	некоторых	теплотехнически	о расчета
теплозащитной	х показателей	теплотехнически	х показателей	теплотехнически
оболочки здания	теплозащитной	х показателей	теплозащитной	х показателей
	оболочки здания	теплозащитной	оболочки здания	теплозащитной
		оболочки здания	с помощью	оболочки здания
			преподавателя	
Расчета	Не имеет	Имеет навыки	Имеет навыки	Имеет навыки
тепловых	навыков расчета	расчета	расчета тепловых	самостоятельног
режимов систем	тепловых	некоторых	режимов систем	о тепловых
отопления,	режимов систем	тепловых	отопления,	режимов систем
вентиляции и	отопления,	режимов систем	вентиляции и	отопления,
кондиционирова	вентиляции и	отопления,	кондиционирова	вентиляции и
К ИН	кондиционирова	вентиляции и	ния с помощью	кондиционирова
	ния	кондиционирова	преподавателя	кин
		ния		
Работа с	Не имеет	Имеет начальные	Имеет навыки	Имеет навыки
нормативно-	навыков работы	навыки работы с	работы с	самостоятельной
правовой базой,	с нормативно-	нормативно-	нормативно-	работы с
определяющей	правовой базой,	правовой базой,	правовой базой,	нормативно-
технологические	определяющей	определяющей	определяющей	правовой базой,
параметры	технологические	технологические	технологические	определяющей
работы систем и	параметры	параметры	параметры	технологические
оборудования	работы систем и	работы систем и	работы систем и	параметры
теплогазоснабже	оборудования	оборудования	оборудования	работы систем и
и кин	теплогазоснабже	теплогазоснабже	теплогазоснабже	оборудования
вентиляции	и вин	ния и	и вин	теплогазоснабже
	вентиляции	вентиляции	вентиляции с	ния и
			помощью	вентиляции
			преподавателя	
Выбора пути	Не имеет	Имеет начальные	Имеет навыки	Имеет навыки
оптимизации	навыков выбора	навыки выбора	выбора пути	самостоятельног
технологических	пути	пути	оптимизации	о выбора пути
процессов	оптимизации	оптимизации	технологических	оптимизации
работы систем и	технологических	технологических	процессов	технологических
оборудования	процессов	процессов	работы систем и	процессов
отопления,	работы систем и	работы систем и	оборудования	работы систем и

	1	I	1	1
вентиляции,	оборудования	оборудования	отопления,	оборудования
кондиционирова	кондиционирова отопления, отопления,		вентиляции,	отопления,
ния воздуха и	вентиляции,	вентиляции,	кондиционирова	вентиляции,
холодоснабжени	кондиционирова	кондиционирова	ния воздуха и	кондиционирова
Я	ния воздуха и	ния воздуха и	холодоснабжени	ния воздуха и
	холодоснабжени	холодоснабжени	я с помощью	холодоснабжени
	Я	R	преподавателя	Я
Выбора пути	Не имеет	Имеет начальные	Имеет навыки	Имеет навыки
повышения	навыков выбора	навыки выбора	выбора пути	самостоятельног
энергоэффективн	пути повышения	пути повышения	повышения	о выбора пути
ости зданий и	энергоэффективн	энергоэффективн	энергоэффективн	повышения
сооружений	ости зданий и	ости зданий и	ости зданий и	энергоэффективн
	сооружений	сооружений	сооружений с	ости зданий и
			помощью	сооружений
			преподавателя	

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

No॒	Наименование специальных помещений и	Оснащенность специальных помещений и		
	помещений для самостоятельной работы	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	Специализированная мебель;		
	самостоятельной работы	компьютерная техника, подключенная к		
		сети «Интернет», имеющая доступ в		
		электронную информационно-		
		образовательную среду		
3	Учебная аудитория для проведения	Специализированная мебель;		
	лекционных и практических занятий,	мультимедийный проектор, переносной		
	консультаций, текущего контроля,	экран, ноутбук		
	промежуточной аттестации,			
	самостоятельной работы			
4	Методический кабинет	Специализированная мебель;		
		мультимедийный проектор, переносной		
		экран, ноутбук		

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

No॒	Перечень лицензионного программного	Реквизиты подтверждающего документа
	обеспечения.	
1	Microsoft Windows 10	Соглашения Microsoft Open Value
		Subscription V6328633 or 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	Сублицензионный договор № 102 от
	«Стандартный Russian Edition»	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: учебнопрактическое 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: учебнопрактическое 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 ACB 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 ПРОГРАММЫ¹

Рабочая программ	иа утверждена	на 20	/20	учебный	ГОД
без изменений / с изменен	иями, дополнения	I МИ ²			
Протокол №	заседания кафе	едры от «	<u> </u>	20 г	
Заведующий кафедр		сь, ФИО			
Директор института		сь, ФИО			

 $^{\rm 1}$ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах $^{\rm 2}$ Нужное подчеркнуть