МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета Панфилов Д.В. «31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Энергетическая реновация зданий»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Программа Инженерная реставрация зданий и сооружений городской застройки" (на английском языке)

Квалификация выпускника магистр

Срок освоения образовательной программы 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

доцент

Заведующий кафедрой жилищно-коммунального

хозяйства

Руководитель ОПОП

Toug-/И.И. Попов/

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- освоение особенностей теплоснабжения городов, в том числе отопления и горячего водоснабжения зданий энергоэффективного жизненного цикла;
- изучение техники и технологии вентиляции и кондиционирования воздуха, обоснование выбора наиболее целесообразных технологических схем;
- выбор и расчет режимов работы вентиляции и кондиционирования воздуха;
- расчет элементов и анализ работы инженерных систем в годовом режиме;
- обоснование способов снижения энергопотребления в системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и горячего водоснабжения энергоэффективных зданий.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- овладеть методиками решения научно-технических, организационно-технических и конструкторско-технологических задач в области проектирования и эксплуатации инженерных систем зданий и сооружений;
- получить углубленные фундаментальные и прикладные знания в области проектирования, монтажа и эксплуатации систем кондиционирования и холодоснабжения объектов строительства;
- изучить методы оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа инженерных систем зданий;
- освоить методы проектирования и мониторинга инженерных систем зданий, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования;
- получить навыки вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов инженерных систем, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Энергетическая реновация зданий» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Энергетическая реновация зданий» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способность организовать работу в сфере инженерно-технического проектирования реновации зданий

	Результаты обучения, характеризующие	
Компетенция	сформированность компетенции	
ПК-1	знать	
	- нормативные правовые акты Российской	
	Федерации, нормативные технические и	
	руководящие документы, относящиеся к сфере	
	градостроительной деятельности	
	- систему источников информации сферы	
	градостроительной деятельности, включая	
	патентные источники	
	- состав, содержание и требования к	
	документации по созданию (реконструкции,	
	ремонту, функционированию) объектов	
	градостроительной деятельности	
	- методы и практические приемы	
	выполнения экспериментальных и теоретических	
	исследований в сфере градостроительной	
	деятельности для анализа результатов таких	
	работ	
	- современные средства автоматизации в	
	сфере градостроительной деятельности, включая	
	автоматизированные информационные системы	
	- руководящие документы по разработке и	
	оформлению технической документации сферы	
	градостроительной деятельности	
	- установленные требования к производству	
	строительных и монтажных работ, обеспечению	
	строительства оборудованием, изделиями и	
	материалами и/или изготовления строительных	
	изделий	
	уметь	
	- находить, анализировать и исследовать	
	информацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам	
	инженерно-технического проектирования	
	 определять значимые свойства объектов 	
	градостроительной деятельности, их окружения	
	или их частей	
	 разрабатывать решения для формирования 	
	проектной продукции инженерно-технического	
	проектирования в градостроительной	
	деятельности	
	– использовать	
	нформационно-коммуникационные технологии в	

- профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности
- получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности
- оформлять документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями

владеть

- навыками анализа требований задания и собранной информации, включая результаты исследований, для планирования собственной деятельности по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности
- навыками систематизации необходимой информации для разработки документации для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности
- методиками определение методов и инструментарии для разработки документации для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности
- выполнением необходимых расчетов для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности
- разработкой технического предложения в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями
- разработкой эскизного проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями

	- разработкой технического проекта в сфере
и	нженерно-технического проектирования для
Γ	радостроительной деятельности в соответствии
c	установленными требованиями
	- разработкой рабочей документации в сфере
и	нженерно-технического проектирования для
r	радостроительной деятельности
	- формированием проектной продукции по
p	езультатам инженерно-технического
п	роектирования

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Энергетическая реновация зданий» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий очная форма обучения

Duran varabuaŭ pabazu	Всего	Семестры
Виды учебной работы	часов	3
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	108	108
Курсовой проект	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4
Часы на контроль	-	-
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	CPC	Всего, час
1	·	Понятие микроклимата зданий и сооружений. Инженерное оборудование зданий. Система нормативно-технических документов для обеспечения соблюдения требований к системам отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха,	2	2	12	16

				1		
		противодымной вентиляции зданий и сооружений, горячего водоснабжения.				
		сооружении, горячего водоснаожения.				
2	Теоретические основы обеспечения микроклимат помещений	Микроклимат в помещении и тепловой комфорт Физиологические аспекты. Комфортность и влияющие факторы. Свойства воздуха и основы психрометрии Состав воздуха. Газовые законы и их применение в кондиционировании воздуха. Фазовые переходы. Свойства влажного воздуха. І-d — диаграмма влажного воздуха. Построение на І-d — диаграмме процессов изменения состояния влажного воздуха. Процессы нагрева и охлаждения. Процессы адиабатного (изоэнтальпийного) охлаждения. Изотермический процесс увлажнения. Политропические процессы тепло- и влагообмена. Процессы смешения. Термодинамика состояния рабочих сред тепло- и массообменных	2	2	12	16
3	Системы наружного теплоснабжения	аппаратов кондиционирования. Тепловые сети				
	зданий и сооружений	Схемы тепловых сетей. Прокладка тепловых сетей. Трасса и продольный профиль тепловых сетей. Конструирование трубопроводов. Строительные конструкции каналов для прокладки тепловых сетей. Опорные конструкции.	2	2	12	16
4	Системы внутреннего теплоснабжения зданий	Автоматизированные узлы				
	и сооружений	управления систем водяного отопления Необходимость создания тепловых пунктов. Определение тепловой мощности котельной. Пьезометрический график тепловых сетей. Схемы узла управления при присоединении систем отопления к тепловым сетям по зависимой схеме. Автоматизированные узлы управления системами отопления, подключенные к тепловым сетям по зависимой схеме. Автоматизированные узлы управления системами отопления, подключенные к тепловым сетям по зависимой схеме. Автоматизированные узлы управления системами отопления, подключенные к тепловым сетям по независимой схеме. Комплексная автоматизация систем водяного отопления. Конструирование систем отопления. Конструирование системы водяного отопления. Основные принципы гидравлического расчета систем водяного отопления. Горячее водоснабжение Основные элементы и устройства централизации горячего водоснабжения. Местные системы горячего водоснабжения.	2	2	12	16
5	Система вентиляции	водоснаожения. Общие сведения о системе вентиляции Назначение систем вентиляции. Классификация вентиляционных систем. Устройство вентиляционных систем Вентиляция жилых и общественных зданий: вентиляция с естественным побуждением, вентиляция с механическим побуждением. Приёмные	2	2	12	16

		устройства наружного воздуха в системах вентиляции. Выбросы				
		загрязняющего вентиляционного воздуха в атмосферу. Воздушный режим				
		здания.				
П	Методические подход к проектированию системы вентиляции	принципы организации воздухообмена. Системы защиты зданий и сооружений от пожаров и проникновения в помещения дыма. Извлечения из основных нормативных документов противопожарных и строительных требований к системам вентиляции в зданиях категорий А, Б, В1, В2, В3, В4, Г, Д. Основные положения по проектированию и строительству воздуховодов, каналов и дымовых труб с учетом пределов их огнестойкости. Проектирование воздуховодов. Классификация воздуховодов по плотности. Классификация воздуховодов по плотности. Классификация воздуховодов по корости потока воздуха и рабочему давлению. Классификация воздуховодов по материалам и конструктивному исполнению. Принципы аэродинамического	2	2	12	16
		вентиляционных систем. Противодымная защита зданий при				
7 3	Устройство системы	пожаре Общие сведения.				
	спроиство системы кондиционирования воздуха.	Оборудование для кондиционирования воздуха: воздухоподогреватели и воздухоподогреватели; электрические, газовые и нефтяные воздухоподогреватели, форсуночные камеры и испарительные воздухоохладители, увлажнители, оборудование для испарительного охлаждения воды, сорбционные осушители и оборудование для утилизации теплоты, вентиляторы, оборудование для очистки воздуха, агрегатное оборудование, комнатные концевые аппараты. Холодильные машины: виды холодильных машин, конструктивные особенности, принцип действия, достоинства и недостатки. Многозональные системы кондиционирования воздуха. Особенности проектирования системы кондиционирования воздуха с многокомнатной планировкой. Центральная система кондиционирования воздуха с зональными воздухоподогревателями. Двухканальная воздуха. Система кондиционирования воздуха с спеременным расходом воздуха: с переменным расходом воздуха: система кондиционирования воздуха с зжекционными кондиционерами — доводчиками; система кондиционирования воздуха с зжекционными кондиционерами — доводчиками; система кондиционирования воздуха с вентиляторными доводчиками. Состав и прицип работы системы кондиционирования воздуха с вентиляторными доводчиками. Состав и прицип работы системы кондиционирования воздуха с	2	2	12	16

		чиллерами и фанкойлами.				
8	Технические мероприятия, направленные на энергосбережение систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения Теплоэнергетическая эффективность	Аккумулирование теплоты и холода. Определение эффективности энергосберегающих решений в системах кондиционирования воздуха и холодоснабжения. Использование вторичных энергоресурсов.	2	2	12	16
	систем кондиционирования воздуха	Энергосбережение посредством рециркуляции внутреннего воздуха. Энергосбережение в прямоточной системе посредством утилизации холода и теплоты удаляемого воздуха. Энергосбережение в полной системе кондиционирования воздуха. Коэффициент полезного действия с первой центральной рециркуляцией и с воздухонагревателями первого и второго подогрева. Коэффициент полезного действия полезного действия системы кондиционирования. Коэффициент полезного действия полезного действия системы с местной рециркуляцией и местными догревателями и доохладителями. Коэффициент полезного действия системы со второй рециркуляцией в расчетный теплый период года. Обобщенные выражения энтальпийного КПД системы с любой последовательностью процессов обработки воздуха. Эффективность применения обводного канала у воздухоохладителя и форсуночной камеры. Эффективность воздухонагревателя, установленного в обводном канале. Тепловая эффективность системы кондиционирования воздуха с первой рециркуляцией внутреннего воздуха и с утилизационными устройствами. Эксергетический КПД системы. Тепловые насосы в теплоснабжении предприятий. Моделирование схемы применения тепловых насосов при различных технологических процессах. Тепловые насосы в теплоснабжении предприятий. Моделирования работы холодильной техники системы климатизации зданий Способы регулирования работы холодильной техники системы климатизации зданий Способы регулирования работы холодильной машины. Способы регулирования работы холодильной машины. Способы регулирования работы холодильной машины. Способы	2	2	108	16
		ИТОГО	19	19	109	144

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 3 семестре для очной

формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Реконструкция инженерных систем зданий»

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

- определение требуемого для систем кондиционирования воздуха количества наружного воздуха и выбор схем организации воздухообмена;
 - конструирование систем отопления;
- проектирование системы горячего водоснабжения: основные элементы и устройства централизации горячего водоснабжения. Местные системы горячего водоснабжения. Конструирование системы горячего водоснабжения жилого дома;
 - конструирование вентиляционных систем;
 - методические подход к проектированию системы вентиляции;
- теплоэнергетическая эффективность систем кондиционирования воздуха;
- моделирование режимов регулирования работы холодильной техники системы климатизации зданий.

Курсовой проект включат в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компе- тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать	практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	работ в срок, предусмотренный

	сфере градостроительной			
	деятельности для анализа			
	результатов таких работ			
	- современные средства			
	автоматизации в сфере			
	градостроительной деятельности,			
	включая автоматизированные			
	информационные системы			
	 руководящие документы 			
	по разработке и оформлению			
	технической документации сферы			
	градостроительной деятельности			
	- установленные			
	требования к производству			
	строительных и монтажных работ,			
	обеспечению строительства			
	оборудованием, изделиями и			
	материалами и/или изготовления			
	строительных изделий		_	
	уметь	Решение	Выполнение работ в	Невыполнение
	- находить, анализировать	стандартных	срок,	работ в срок,
	и исследовать информацию,	практических	предусмотренный в	
	необходимую для разработки и	задач, написание	рабочих программах	в рабочих
	оформления проектных решений	· ·	race iin iipoi pamman	-
	по объектам	курсового проекта		программах
	инженерно-технического			
	проектирования			
	- определять значимые			
	свойства объектов			
	градостроительной деятельности,			
	их окружения или их частей			
	– разрабатывать решения			
	для формирования проектной			
	продукции			
	инженерно-технического			
	проектирования в			
	градостроительной деятельности			
	- использовать			
	нформационно-коммуникационные			
	технологии в профессиональной			
	деятельности для производства			
	работ по инженерно-техническому			
	^ ^			
	проектированию объектов			
	градостроительной деятельности			
	- получать и предоставлять			
	необходимые сведения в ходе			
	коммуникаций в контексте			
	профессиональной деятельности			
	для производства работ по			
	инженерно-техническому			
	проектированию объектов			
	градостроительной деятельности			
	 оформлять документацию 			
	для производства работ по			
	инженерно-техническому			
	проектированию объектов			
	градостроительной деятельности в			
	соответствии с установленными			
	требованиями			
	владеть	Решение	Выполнение работ в	Невыполнение
	– навыками анализа	прикладных задач в		работ в срок,
	требований задания и собранной	конкретной	предусмотренный в	предусмотренный
	информации, включая результаты	предметной	рабочих программах	в рабочих
	исследований, для планирования	_	раобчих программах	_
	собственной деятельности по	ооласти,		программах
	инженерно-техническому	выполнение плана		
	проектированию объектов	работ по разработке		
	градостроительной деятельности	курсового проекта		
	- навыками систематизации	_		
	необходимой информации для			
1	T T			

T -	
разработки документации для	
производства работ по	
инженерно-техническому	
проектированию объектов	
градостроительной деятельности	
- методиками определение	
методов и инструментарии для	
разработки документации для	
производства работ по	
инженерно-техническому	
проектированию объектов	
градостроительной деятельности	
- выполнением	
необходимых расчетов для	
составления проектной и рабочей	
документации в сфере	
инженерно-технического	
проектирования объектов	
градостроительной деятельности	
 разработкой технического 	
предложения в сфере	
инженерно-технического	
проектирования для	
градостроительной деятельности в	
соответствии с установленными	
требованиями	
- разработкой эскизного	
проекта в сфере	
инженерно-технического	
проектирования для	
градостроительной деятельности в соответствии с установленными	
требованиями	
 разработкой технического 	
проекта в сфере	
инженерно-технического	
проектирования для	
градостроительной деятельности в	
соответствии с установленными	
требованиями	
– разработкой рабочей	
документации в сфере	
инженерно-технического	
проектирования для	
градостроительной деятельности	
- формированием	
проектной продукции по	
результатам	
инженерно-технического	
проектирования	

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компе- тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать – нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере		Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

рамостроительной деятельности оферк прадостроительной деятельности, изключая патентные источники — состав, содержание и требования к документации по содинию (ресимеручении, ремону, функционороженной) объектов примета выполнения эксперичентальных и теоретическом выполнения эксперичентальных и теоретическом и выполнения эксперичентальных и теоретическом и для авализа результатов таких работ — содрженные средства автоматизации в ферк градостроительной деятельности, включая автоматизации ферк градостроительной деятельности, и профессионные сительные и феркументы по разработка и оферкацию объектов предоценамых к инотаких работ, обеспечению строительных в постарации в предоценамых и инотаких работ, обеспечению строительных и местерованых к инотаких работ, обеспечению строительных и местерованых в предостроительной деятельности, и местерованым и постеровать и поформацию объектов профессионамной по объектов профессионамной предостить загичные содейтальности, ко окружения кана вх зактей разработки и предостроительной деятельности, ко окружения кана вх зактей разработки и предостроительной деятельности, и объектов предостроительной деятельности — по по объектов предостроительной деятельности — по по учета в предоствомать предостроительной деятельности предостроительной деятель			-		
прадостроиздымой деятельногом, включая патентные источняем со- состав, сосрежание и требования к документации по созданию ремонту, функционированию) объектов традостроизсымой деятельности — методы и практические приемы заколнения выполнения и теоретических исследований в теоретических исследования и теоретических деятельности, каклочая автоматичирования перепрационные информационные септемы — руководитите документы прагработем и оброждение предостроительных и производству строительных и производству объектом предостроительных и производству производства работ на извеженерно-техническому производства работ по инженерно-техническому производства работ по инженерно-техническому производства работ по инженерно-техническому производства работ по инженерно-техническому производства работ по производства работ по инженерно-техническому производства работ по придострованию деятельности — оформати документацию для призорания по объектом производства работ по придострованию для голегования по объектом производства работ по предстроительной деятельности — о		1 T			
ремонува приетивые источники в состав, состав		•			
жемняя патентные вслучники — состав, сосдежание и требования к документации по сосдению ремонту, функционированно) объектов градостроительной деятельности — методы и практические приемы эксперивментальных и георетических исследований и теоретических исследований и теоретических исследований и теоретических исследований и теоретических исследований результого таких работ дея чального наминяя результого таких работ дея чального наминяя результого таких работ дея чального для производства дея об по инженерно-технического достов достов достовного дея чального для производства дея об по инженерно-технического достов дея чального дея ча					
состава содержание и требования к домументации по созданно (режиструкции, ремонту, функционированию) объектов градостроительной деятельности — методы и пракические приемы выполнения экспериментальных и теогретических и теогретических для анализа результатов таких работ — - современные органования в фере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информациональных по рукомориные для деятельности, включая автоматизированные пребования к производству строительный деятельности, включая автоматизированные пребования к производству строительный деятельности уребования к производству строительный деятельности и исследовать информации производству строительных монтажных работ, обестечению строительства оборузованием и деятельности, и сседовать информации проектирования — паходить, внализировать и поророжения проектирования — определять эквачимые собсктам инженерно-технического проектирования — определять эквачимые собсктам срадостроительной деятельности, их охружения или их частей — разрабатьлать решения для формарования проектирования проекторования проектирования проектирования проектирования проекторования в колическом проектирования в колическом пректы в предстания в колическом проек					
ременту, функционированию объектов правостроительной деятельности необъектов градостроительной деятельности, включае и премы выполнения и георегических исследований в фере градостроительной деятельности, включае и продестроительной деятельности, включае и продестроительной деятельности, включае и продестроительной деятельности, включае и продестроительной деятельности, включае и фере градостроительной деятельности, включае и фере градостроительной деятельности, включае и продестроительной деятельности, включае и продестроительной деятельности — у установленые продестроительной деятельности — у установленые продестроительной деятельности и материадами илили изготивления и материадами илили изготивления и материадами илили изготивления и подестроительной деятельности прастроительной деятельности, включае и продестроительной деятельности, включае и предестроительной деятельности, включае и предестроительной деятельности, и сиружения или ку частей деятельности, и сиружения или ку частей деятельности продуктии инженерно-технического продуктии продуктии продуктии продуктии продуктии продуктии продестроительной деятельности — получать и предоставлять необходимае сведения в ходе коммумикаций в контексте профессиональной деятельности — получать и предоставлять необходимае сведения в ходе коммумикаций в контексте профессиональной деятельности — получать и предоставлять по объектов продестроительной деятельности — оформать дояжения предоставлять необходимае сведения в ходе коммумикаций в контексте профессиональной деятельности — оформать дояжения предоставлять по объектов продестроительной деятельности — получать на предоставлять по объектов предоставлять работ по иженерно-техническом предоставлять по объектов предоставлять на пр					
ремонну, объектов градостроительной деятельности практические приемы выполнения зассиериментальных и теоретического исследований в сфере градостроительной деятельности для анализа результатов таких работ — современные средства автоматизированицы и сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированицы информационные системы — руководящие документы по разработов и оформленно технической документации сферы градостроительных и монтажных работ, обеспечению строительных в производству строительных и монтажных работ, обеспечению строительтах в производству строительных и монтажных работ, обеспечению строительства оборудованием, изделиями и материальных изделий уметь — накодить, авализировать и пформациим проектику пешений по собходимую для разработки и оформления и кастей — разработно и проектирования проектику пешений проектирования проектику пешений по собходимую для разработки и формационно-коммуникационные и председелять значимые союбства градостроительной деятельности на разрастроительной деятельности на разрастроительной деятельности на разрастроительной деятельности — непользовать пероходименный деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию и предострованию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для предостроительного предостроительного для производства работ по инженерно-технического прое		,			
ремонту, функционированию объектов правостроительной деятельности — методы и практические приемы выполнения экспериментальных и теорегических исследований в сфере градостроительной деятельности для апализа результатот ваких работ — современные средства автоматизариши в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизариши в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы — руководище документы по разработие и оформленно технической документали сферы градостроительной деятельности — установленные требования и производству строительных и монтажных работ, обсенеченно объектов производства и мотериальный илили изготовления строительных изделямов и мотерительных изделямов и мотериальным илили изготовления строительных изделямов и мотерительных изделямов и изготовления строительных изделямов и изготовления и исследовать и оформления просектим решения поформления просектим решения поформления просектим объектом практических задач в большинстве задач пророженирования и коспектам просектирования объектом градостроительной деятельности продостроительной деятельности продостроительной деятельности просектирования в градостроительной деятельности на производства работ по предсегованию объектов градостроительной деятельности — получать и предостравять предостравять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому просктированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому просктированию объектов градостроительной деятельности — получать и предостравять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности — оформлять документацию для производства работ по инженерно-техническому просктированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию и в контексте профессиональной деятельности — оформлять документацию по техности предостроительного предостроительного предостроительного предостроительного предострои					
объектов градостроительной деятельности — методы и практические приемы выполнения экспериментальных и теорепческих исследований в сфере градостроительной деятельности для анализа результатов таких работ — современные средства аатоматизации в сфере градостроительной деятельности, выснова автоматизированице информационные системы — руководище документы по разработе и формлению технической документыю технической документыю технической документыю технической документыю технической документыю технической документыю оборудованием к производству строительных и монтажных работ, обеспечением строительных и к производству строительных и монтажных работ, обеспечением строительных и жиделиями и материальных и монтажных работ, обеспечением строительных и к производству строительных и производству строительных и производству строительных производству проектирования и производству проектирования и градостроительной деятельности неконого проектированию объектов градостроительной деятельности — использовать информационно-коммуникационных производство работ по ниженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — получать и предостроительного деятельности — получать и предостроительного деятельности для производства в бот по ниженерно пектическому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства в бот по ниженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформать документацию для производства работ по ниженерно пектическому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформать документацию для производства работ по ниженерно-техническому проектированию объектов градостроительной для производства работ по наженерно-техническому проектированию объектов градостроительной для производства работ по наженерно-					
методы и практические приемы выполнения висперментальных и теорегических исследований в сфере градостроительной деятельности для ападила результатота таких работ — современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая загоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая загоматизации в сфере градостроительной деятельности — технической домументани офрамационные системы — руководящие документы по разработке и оформлению технической домументание офрамацион технической домументание оформлению гроительных и монтаживым и материалами и/или изготовления строительных и монтаживым и материалами и/или изготовления строительных и имогаживыми и имогаживыми и имогаживыми и имогаживыми и имогаживыми и имогаживыми и оформления и росствоя проскством просктирования — определять значимые свойства объектом просктирования для формирования проектных решения для формирования проектный производства работ по имогаживаний деятельности для производства работ по инженерно-технического просктированию объектом проктированию объектом проктированию и деятельности — получать и предоставлять необходымые сведения в ходе коммуникаций и контексет профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому просктированию объектом проктированию объектом проктированию объектом проктирования деятельности для производства работ по инженерно-техническому проктирования объектом проктирования объектом предостроительной деятельности — получать и предоставлять не оформать документацию и для производства работ по инженерно-техническому проктирования объектом проктирования объектом проктирования объектом предостроительной деятельности — оформать документацию и для призостроительной деятельности — оформать документацию предостроительной деятельности — оформать доктажение предостроительной деятельности — оформать деятельности					
приемы валопиения васпериментальных и теоретических исследований в софере градостроительной деятельности для ападлая результатов таких работ — сфере градостроительной деятельности, включая автоматизации и теоретических информационные системы — руководище документами образания обрудования в производству строительных и монтажных работ, обсепечению строительных и монтажных работ, обсепечению строительства оборудования и производству строительных и монтажных работ, обсепечению обредования в производству строительных и исследовать информацию, необходимую для разработке и оформаения проектирования и оформаения проектирования и соференсий по объектов градостроительной деятельности по объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей — разрабатывать решения для формирования проектирования проектирования проектирования проектирования проектирования проектирования проектирования проектирования проектор проектор проектирования проектор пр					
экспериментальных и теорегических исследований в сфере градсогрописьный деятельности для анализа результатов таких работ — современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизации в сфере градостроительной деятельности. В в в производству строительный домументации сферы градостроительной деятельности — установленные требования к илизеньих работ, обеспечению строительных изделий уметь находить, анализировать генроительных изделий уметь находить, анализировать информацию, проктных решений по метероительных изделий практических задач оформления проектных решений по объектом просктирования — определять значимые свойства объектом градостроительной деятельности, их окужения или их частей — разработными для формационно-коммуникациюнные техногогии и проектирования проектирования проектирования проектирования проектированию объектом градостроительной деятельности — использовать неродоствои деятельности — использовать неродоствои деятельности — использовать неродоствои деятельности — получать и предоствоительности — получать и предоствоять в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектом градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектом градостроительной деятельности — получать и предоствояться предостроительной предостроительной предостроительной предостроительности — получать и предоствояться предостроительности — получать деятельности — получать и предоствояться предостроительности — получать и предостроительности — получать и предостроительности — получать и предостроительности — получать предостроительного предостроительного пре					
экспериментальных и теоретических исследований в сфере грацостроительной деятельности для анализа результатов таких работ — современные средства актоматизации и сфере градостроительной деятельности, колочов дото дото дото дото дото дото дото до		-			
теорегических исследований в сфере градостроительной деятельности для анализа результатов таких работ в сфере градостроительной деятельности, в сфере градостроительной деятельности, в сфере градостроительной деятельности, в смере градостроительной деятельности и орожностье и оформлению технической документации сферы градостроительный деятельности — установленные требования к производству строительных и монтажных работ, обеспечению строительнах и монтажных работ, обеспечению строительнах и делизмии и материальных изделизми и монтажных работ, обеспечений по строительных изделий умет. — находить, апаплимровать и строительных изделий и месокодимую для разработки и оформления проективующей и оформления проективующей и оформления проективующей и оформления проективым деятельности, их окружения или их частей — определить значимые свойства градостроительной деятельности — использовать иформационные технологии в профессиональной деятельности — использовать иформационные схомущицившиные технология в профессиональной деятельности — получать и предоставлять перасостроительной деятельности — получать перасостроительной деятельности — оформациональной деятельности — оформациональности —		1			
сфере градостроительной деятельности для анализа результатов таких работ — современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизации в сфере градостроительной деятельности — руководящие документым по разработке и оформлению технической документыми сферы градостроительной деятельности — установленные требования к производству строительных и монтажных работ, обеспечению строительства оборудованием, изделнями и материатами ийли изготовления строительнам прожимых разработки и оформления прожимых решений по необходимую для разработки и оформления прожимых решений по объектам инженерно-технического проектирования — определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей — разработывый док док в традостроительной деятельности — использовать иформационно-коммуникационные технология в профессиональной деятельности — использовать иформационно-коммуникационные технология в профессиональной деятельности — использовать иформационно-коммуникационные технология в профессиональной деятельности — получать и предсоставать пеобходимые спедения в колекство прадостроительной деятельности — получать и предсоставать пеобходимые спедения в колекство прадостроительной деятельности — получать и предсоставать пеобходимые спедения в колекстве профессиональной деятельности для производства работ по ниженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по ниженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по ниженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по ниженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформанующей в коитехем производства работ по ниженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформанию объектов градостроительной деятельности — оформанию объектов градостроительной деятельности — оформанию деятельности — оформание представаться пр					
результатов таких работ — современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизициие добром деятельности, включая автоматизициие добром градостроительной деятельности — руководицие документы по разработае и оформлению технической документации оформательный деятельности — установленные троительства оборудованием, изделиями и материальми и/или изготовления строительных изделиями и материальми и/или изготовления строительных изделиями и материальми и/или изготовления строительных изделиями и материальми и/или изготовления практических задач оформления проективы объектам инженерно-технического проектирования — определить значимые свойства объектов градостроительной деятельности — разработывать решения для формационы объектов градостроительной деятельности — разработывать решения для формационные технологии в профессиональной деятельности — использовать информационные технология в профессиональной деятельности — непользовать предоставить необходимые сведения в ходе коммуникации в колектов градостроительной деятельности — необходимые сведения в ходе коммуникации в профессиональной деятельности — получать и предоставить необходимые сведения в ходе коммуникации в контексте профессиональной светельности — на производства работ по инженерно-технического проектированию объектов градостроительной деятельности — на производства работ по инженерно-технического проектированию объектов градостроительной деятельности — оформатьт, документацию для производства работ по наженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформатьт, документацию для производства работ по наженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформатьт, документацию для производства работ по					
результатов таких работ — современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, вкиючая автоматизированные информационные системы — руководящие документыя по разработке и оформлению технической документыми то разработке и оформлению технической деятельности — установленые требования к производству строительных и монтажных работ, обеспечению строительства оборудованием, изделиями и материалами и/или изготовления строительных изделий уметь — находить, анализировать и иформацию, пеобходимую для разработки и оформления проективы решений по объектам инженерно-технического проектирования — опредсять значимые савойства — попредсять значимые савойства — опредсять значимые савойства формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования проектной деятельности — разрабатывать решения для формирования проектной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — получать и предсоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в колгексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — получать и предстепьной деятельности — оформаты документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформаты документацию для производства работ по инженерно для производства работ по инженерно для предстепьной деятельност					
автоматизация в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы — руководицие документы по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности — установленые требования к производству строительных и монтажных работ, обеспечению строительства оборудованием, изделиями и материалами и/или изготовления строительных изделиями и материалами и/или изготовления строительных изделиями и испечаювать и иформацию, производства и искледовать информацию, проектырования проектых решений по объектам инженерно-технического проектирования — определять значимые свойства проектирования — определять значимые свойства прадостроительной деятельности — разрабатывать решения для формирования проектной проектирования инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности — использовать нформационно-коммуникационные технологии а профессиональной деятельности — песипъзовать нформационно-коммуникационные технологии а профессиональной деятельности — получать и предостроительной деятельности — получать и предостроительной деятельности — получать и предостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлить документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлить документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлить документацию для производства работ по инженерно-техническому проектирование пределенность пределенно					
автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы — руководящие документый но разработке и оформлению технической документыции сферы градостроительной деятельности — уставовленые требования к производству строительных и монтажных работ, обеспечению строительства оборудованием, изделими и материальным илли изтотовления строительных и испецовать и информацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по необходимую для разработки и оформления проектных решений по необходимую для разработки и инженерно-технического проектирования — определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей — разрабатывать решения для формационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности объектов градостроительной деятельности и в профессиональной деятельности радостроительной деятельности объектов градостроительной деятельности необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инжеперио-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности объектов градостроительной деятельности для производства работ по инжеперио-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инжеперио-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инжеперио-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инжеперио-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инжеперио-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инжеперио-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инжеперио-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инжеперио-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для предельности для предельности для п		1 -			
радостроительной деятельности вкасночая автоматицированные информационные системы — руковолящие документы по разработке и оформленно технической документыци сферы градостроительной деятельности — установленные требования к производству строительных и монтажных работ, обеспечению строительства оборудованием, изделиями и материалами и/или изготовления строительных изделий уметь — находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки и формления проектных решений по монтажных изделий и неспедовать информацию, необходимую для разработки и формления проектных решений по монтажных решений по монтажных решений по монтажных решения для формирования — определять значимые свойства — разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности — копользовать иформационо-коммуникационные технологии а профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектирований деятельности — получать и предостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по	1	1 1			
включая автоматизированные информационные системы — руководящие документы по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности — установленные требования к производству строительных и монтажных работ, обеспечению строительных и монтажных работ, обеспечению строительных и материалами и или изготовления строительных и деятельности и материалами и или изготовления строительных и деятельности и и сседодовать информацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам инженерно-технического проектирования — определять значимые свойства объектам инженерно-технического проектирования проектной деятельности, их окружения или их частей — разрабатывать решения див формирования проектной проектной проектной деятельности инженерно-технического проектноравии в профессиональной деятельности и проектноравить необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию — объектов традостроительной деятельности — оформлять документацию —					
информационные системы — о уководящие документы по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности — установленные требования к производству строительных и монтажных работ, обеспечению с троительства оборудованием, изделиями и материадами и/или изготовления строительных изделий уметь — находить, анализировать — находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам инженерно-технического проектирования — определять значимые свойства — разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования и учеств — разрабатывать решения для формационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по					
по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности — установленные требования к производству строительных и монтажных работ, обеспечению строительных поделять информацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам инженерно-технического проектирования — определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей — разрабатывать решения для формарования проектирования в градостроительной деятельности — оподживии инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности — оподжать нероварования проектирования в коле коммуникационные технологии в профессиональной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформать документацию для производства работ по		информационные системы			
технической документации сферы градостроительной деятельности — установленые требования к производству строительных и монтажных работ, обеспечению строительства оборудованием, изделиям и материалами и/или изготовления строительных изделий уметь — находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам инженерно-технического проектирования — определять значимые свойства разработных разработных для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования проектной продукции инженерно-технического проектирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности — использовать иформационье смомуникационные технологии в профессиональной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-технических му проектированию объектов градостроительной деятельности — оформать документацию для производства работ по					
градостроительной деятельности — установленные требования к производству строительных и монтажных работ, обеспечению строительства оборудованием, изделиями и материалами и/или изготовления строительных изделий уметь — находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам инженерно-технического проектирования — определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей — разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности — использовать нформационо-коммуникационные технологии в производства работ по инженерно-техническому проектирования производства работ по инженерно-техническому проектирований в контексте профессиональной коммуникаций в контексте профессиональной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по	1				
— установленные требования к производству строительных и монтажных работ, обеспечению строительных и монтажных работ, обеспечению строительных и иматериалами и/или изготовления строительных изделий уметь — находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую дли разработки и оформления проектных решений по объектам инженерно-технического проектирования — определять значимые свойства градостроительной деятельности, их окружения или их частей — разработывать решения для формирования проектной проектной проектной проектирования инженерно-технического проектирования проектной продукции инженерно-технического проектирования проектной деятельности — использовать иформационо-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированно объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированно объектов градостроительной деятельности — оформать документацию для производства работ по инженерно-технических муементацию для производства работ по	1				
требования к производству строительных и монтажных работ, обеспечению строительных и монтажных работ, обеспечению и материалами и/или изготовления строительных изделиями и материалами и/или изготовления строительных изделий уметь — находить, анализировать и нформацию, необходимую для разработки и оформления проектим решений по объектам инженерно-технического проектирования — определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей — разрабатывать решения для формирования проектирования производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для и производства работ по праба деятельности — оформлять документация для деятельности — оформлять документацию для для деятельности — оформлять документ	1	= = =			
строительных и монтажных работ, обеспечению строительства оборудованием, изделиями и материалами и/или изготовления строительки изделий уметь — находить, анализировать и иформацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам инженерно-технического проектирования — определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей — разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности — использовать иформационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектирований в контексте профессиональной деятельности — получать и предоставлять необходимые спедения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по	1	-			
обеспечению строительства оборудованием, изделиями и материалами и/или изготовления строительных изделий уметь — находить, анализировать и иформацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам инженерно-технического проектирования — определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей — разрабатывать решения для формирования проектирования проектирования проектирования инженерно-технического проектирования проектирования проектирования проектирования проектирования в градостроительной деятельности — использовать нформационно-коммуникационные технологи в профессиональной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по					
оборудованием, изделиями и материалами и/или изготовления строительных изделий уметь — находить, анализировать информацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам инженерно-технического проектирования — определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей — разрабатывать решения для формирования в градостроительной деятельности инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности — использовать нформационные технологии в профессиональной деятельности — использовать нформационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по					
материалами и/или изготовления строительных изделий уметь — находить, анализировать и неформацию, необходимую для разработки и оформления проектиных решений по объектам инженерно-технического проектирования — определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей — разрабатывать решения для формирования проектирования проектирования проектирования в градостроительной деятельности — использовать неформационные технологии в профессиональной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по					
уметь — находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам инженерно-технического проектирования — определять значимые свойства свойства свойства разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности, их окружения или их частей — разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности — использовать нформационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по					
уметь		_			
- находить, анализировать и исследовать информациий, необходимую для разработки и оформления проектных решений по инженерно-технического проектирования — определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей — разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности — использовать нформационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по		*	Решение	Пролемонстрирован	Запаци не пешены
и исследовать информацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам инженерно-технического проектирования — определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей — разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности — использовать нформационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по		1-			зада и пе решены
необходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам инженерно-технического проектирования — определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей — разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности — использовать иформационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по					
оформления проектных решений по объектам инженерно-технического проектирования — определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей — разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности — использовать нформационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техничекому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по			практических задач	в обльшинстве задач	
инженерно-технического проектирования — определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей — разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности — использовать нформационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по					
проектирования — определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей — разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности — использовать нформационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной дяя троизводства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по		по объектам			
		инженерно-технического			
свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей — разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности — использовать нформационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию — оформлять документацию для производства работ по		проектирования			
градостроительной деятельности, их окружения или их частей	1	_			
их окружения или их частей	1				
- разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности - использовать нформационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности - получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по	1				
для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности — использовать нформационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по	1				
продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности — использовать нформационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по	1				
инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности - использовать нформационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности - получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по	1				
проектирования градостроительной деятельности и спользовать нформационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности и получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по	1				
градостроительной деятельности использовать нформационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности оформлять документацию для производства работ по	1	_			
	1				
технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по	1	1 -			
деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по					
работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	1				
проектированию объектов градостроительной деятельности		^			
градостроительной деятельности — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности — оформлять документацию для производства работ по	1	1			
 получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности оформлять документацию для производства работ по 	1				
необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности – оформлять документацию для производства работ по	1	1 T			
коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности – оформлять документацию для производства работ по		 получать и предоставлять 			
профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности – оформлять документацию для производства работ по	1			Ī	
для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности – оформлять документацию для производства работ по		необходимые сведения в ходе			I
инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности – оформлять документацию для производства работ по		необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте			
проектированию объектов градостроительной деятельности – оформлять документацию для производства работ по		необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности			
градостроительной деятельности – оформлять документацию для производства работ по		необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по			
 оформлять документацию для производства работ по 		необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому			
для производства работ по		необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов			
инженерно-техническому		необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности			
		необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности – оформлять документацию			

				1
	проектированию объектов			
	градостроительной деятельности в			
	соответствии с установленными			
	требованиями			
	владеть	Решение	Продемонстрирован	Задачи не решены
	– навыками анализа	приклалных залач в	верный ход решения	-
	требований задания и собранной	конкретной	в большинстве задач	
	информации, включая результаты		в облышинетые зада т	
	исследований, для планирования	предметной		
	собственной деятельности по	области		
	инженерно-техническому			
	проектированию объектов			
	градостроительной деятельности			
	• •			
	- навыками систематизации			
	необходимой информации для			
	разработки документации для			
	производства работ по			
	инженерно-техническому			
[проектированию объектов			
	градостроительной деятельности			
	- методиками определение			
	методов и инструментарии для			
	разработки документации для			
	производства работ по			
	инженерно-техническому			
	проектированию объектов			
	градостроительной деятельности			
	- выполнением			
	необходимых расчетов для			
	составления проектной и рабочей			
	1 1			
	инженерно-технического			
	проектирования объектов			
	градостроительной деятельности			
	 разработкой технического 			
	предложения в сфере			
	инженерно-технического			
	проектирования для			
	градостроительной деятельности в			
	соответствии с установленными			
	требованиями			
	 разработкой эскизного 			
	проекта в сфере			
	инженерно-технического			
	проектирования для			
	градостроительной деятельности в			
	соответствии с установленными			
	требованиями			
	ресованиямиразработкой технического			
	инженерно-технического			
	проектирования для			
	градостроительной деятельности в			
	соответствии с установленными			
[требованиями			
[разработкой рабочей 			
[документации в сфере			
	инженерно-технического			
	проектирования для			
	градостроительной деятельности			
	- формированием			
	проектной продукции по			
	результатам			
	инженерно-технического			
	проектирования			
L				

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

- 1. Металлопластиковые воздуховоды изготавливают из:
- а) листовых панелей (гофрированный алюминий + пластик);
- б) стальных спирально-навивных лент;
- в) алюминиевой фольги;
- г) из ткани с пропиткой ПХВ.
- 2. Основной целью аэродинамического расчета каналов естественной системы вентиляции является:
 - а) определение диаметров воздуховодов (каналов) на участках;
 - б) определение скорости воздуха на участках;
 - в) определение потерь давления на участках;
 - г) определение расхода воздуха на участках.
- 3. Кондиционирование воздуха это совокупность процессов изменения состояния воздуха, направленная на содержание и автоматическое поддержание требуемых параметров воздушной среды в помещениях различного назначения. Отличительной особенностью кондиционирования воздуха от вентиляции является:
 - а) изменение состояния воздуха;
 - б) создание требуемых параметров;
- в) создание автоматического поддержание параметров воздушной среды;
 - г) создание нормативных параметров.
 - 4. Не устраивают вентиляционные каналы в наружных стенах из-за:
 - а) повышенных тепловых потерь;
 - б) прочности конструкции стены;
 - в) во избежание конденсации водяных паров на стенках каналов;
 - г) трудности ремонта и эксплуатации.
- 5. Прибор для нагрева воздуха в механической системе вентиляции называется:
 - а) конвектор;
 - б) калорифер;
 - в) радиатор;
 - г) электроконвектор.
- 6. Для тепловлажностной обработки воздуха в системах кондиционирования воздуха применяются адиабатные и политропные процесс изменения состояния воздуха в оросительных камерах. Адиабатные процессы применяются:
 - а) для уменьшения температуры и влагосодержания воздуха;
 - б) для уменьшения температуры и увеличения влажности воздуха;
 - в) для увеличения температуры и увеличения влагосодержания воздуха;
 - г) для уменьшения температуры.
 - 7. Границами между расчётным участками при аэродинамическом

расчёте систем вентиляции являются:

- а) фланцы на воздуховодах;
- б) тройники;
- в) запорно-регулирующие устройства;
- г) пневмометрические лючки.
- 8. Политропные процессы не применяются:
- а) для увеличения температуры и уменьшения влажности воздуха;
- б) для уменьшения температуры и увеличения влажности воздуха;
- в) для уменьшения температуры и влагосодержания воздуха;
- г) для уменьшения температуры и увеличения влагосодержания воздуха.
- 9. Общие потери давления в системе вентиляции определяются как сумма:
 - а) потерь по магистрали;
 - б) потерь по магистрали и ответвлениям;
 - в) по магистрали вентиляционного оборудования;
- г) на всасывании или нагнетании, там, где установлено вентоборудование.
- 10. Для каких целей устраивается система отопления здания любого назначения:
- а) для поддержания заданной (расчётной) температуры воздуха в помещении;
- б) для поддержания заданной (расчётной) температуры воздуха в рабочей или обслуживающей зоне;
- в) для поддержания заданной температуры относительной влажности воздуха.
- г) для поддержания заданной температуры воздуха в помещении, температуры на внутренней поверхности наружного ограждения и температуры поверхности отопительных приборов и трубопроводов систем отопления.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

- 1. Санитарная норма по количеству приточного воздуха для одного человека на рабочем месте (8 часов) в административном здании равна:
 - a) $40 \text{ m}^3/\text{y}$;
 - б) $25 \text{ м}^3/\text{ч};$
 - в) $10 \text{ м}^3/\text{ч};$
 - Γ) 60 м³/ч.
- 2. По какой формуле можно определить угловой коэффициент изменения состояния воздуха в аппаратах СКВ:

a)
$$\varepsilon = \frac{Q_{u3\delta}}{W_{u3\delta}}$$
;

$$6) \quad \varepsilon = \frac{Q_{u36} \cdot 3600}{W_{u36}};$$

B)
$$\varepsilon = \frac{3.6 \cdot Q_{u36}}{W_{u26}}$$
;

$$\Gamma) \quad \varepsilon = \frac{J_{KOH} - J_{HAY}}{d_{KOH} - d_{HAY}} \cdot 10^{-3} .$$

3. Потери давления на трение в системах водяного отопления определяют по формуле:

a)
$$\Delta P_{mp.} = \frac{\lambda}{d_e} \cdot e \cdot \frac{V^2 \cdot \rho}{2}$$
;

$$\delta) \Delta P_{mp.} = \frac{\lambda}{d_{m}} \cdot e \cdot \frac{V^2}{2};$$

B)
$$\Delta P_{mp} = \frac{1}{d_e} \cdot e \cdot \frac{V^2 \cdot \rho}{2}$$
;

$$\Gamma) \Delta P_{mp.} = \frac{\lambda}{d_s} \cdot e \cdot \frac{\rho}{2}.$$

4. Расход воды в $\kappa_{\mathcal{C}}/u$, циркулирующей в системе отопления, имеющей тепловую мощность $Q_{c.o.}$ в Bm определяется по формуле:

a)
$$G_{c.o.} = \frac{3.6 \cdot Q_{c.o.}}{c \cdot (t_2 - t_o)}$$
;

$$G_{c.o.} = \frac{3.6 \cdot Q_{c.o.}}{c \cdot (t_{c.} - t_{o.})} \cdot \beta_1;$$

B)
$$G_{c.o.} = \frac{3.6 \cdot Q_{c.o.}}{c \cdot (t_{z.} + t_{o.})} \cdot \beta_1 \cdot \beta_2$$
;

$$\Gamma) G_{c.o.} = \frac{3.6 \cdot Q_{c.o.}}{c \cdot (t_a - t_a)} \cdot \beta_1 \cdot \beta_2.$$

5. При расчёте поверхности отопительного прибора используются температурный напор, который определяется по формуле:

a)
$$\Delta t_{cp.np.} = \frac{t_{ex.} - t_{eblx.}}{2} - t_{e.}$$
;

$$\delta) \ \Delta t_{cp.np.} = \frac{t_{ex.} - t_{ebbx.}}{2} + t_{e.};$$

B)
$$\Delta t_{cp.np.} = \frac{t_{ex.} + t_{eblx.}}{2} + t_{e.}$$
;

$$\Gamma) \Delta t_{cp.np.} = \frac{t_{ex.} + t_{ebbx.}}{2} - t_{e.}$$

6. Средняя температура воды в отопительном приборе систем отопления определяется по формуле:

a)
$$t_{cp.} = \frac{t_{ex.} - t_{ebix.}}{2}$$
;

$$6) \ t_{cp.} = \frac{t_{ex.} + t_{ebix.}}{2};$$

B)
$$t_{cp.} = t_{ex.} - t_{ebix.}$$
;

$$\Gamma) \quad t_{cp.} = t_{ex.} + t_{ebix.} .$$

- 7. Расчётная поверхность отопительного прибора определяется по формуле:
 - a) $A_p = \frac{Q_{np}}{q_{np}}$;
 - $\delta) A_p = \frac{Q_{np.}}{q_{np.}} \cdot \beta_1;$
 - $\mathbf{B}) \quad A_p = \frac{Q_{np.}}{q_{HOM.}};$
 - $\Gamma) \quad A_p = \frac{Q_{np.}}{q_{_{HOM.}}} \cdot \frac{\beta_1}{\beta_2}.$
- 8. При каких условиях возможно применение адиабатного процесса для изменения состояния воздуха?:
 - a) $t_{\text{кон}} < t_{\text{нач}}; \varphi_{\text{кон}} = \varphi_{\text{нач}};$
 - б) $t_{\text{кон}} > t_{\text{нач}}$; $I_{\text{кон}} = I_{\text{нач}}$;
 - B) $t_{\text{KOH}} < t_{\text{HaH}}$; $d_{\text{KOH}} > d_{\text{HaH}}$;
 - Γ) $t_{\text{KOH}} < t_{\text{HAH}}$; $d_{\text{KOH}} = d_{\text{HAH}}$.
- 9. В какой форме затрачивается внешняя энергия на адиабатный процесс увлажнения воздуха, если $J_{\text{нач}} < J_{\text{кон}}$:
 - а) энергия не затрачивается;
 - б) энергия затрачивается в форме теплоты;
 - в) энергия затрачивается в форме холода;
 - г) энергия затрачивается в форме холода и теплоты.
- 10. В какой форме затрачивается внешняя энергия для политропного охлаждения и осушки воздуха, если начальное состояние воздуха $J_{\text{нач}}$ =68 кДж/(кг с.в.) $d_{\text{нач}}$ =16 г/м с.в. Конечное состояние воздуха $t_{\text{кон}}$ =20 °C, $J_{\text{кон}}$ =46 кДж/(кг с.в.):
 - а) в форме теплоты;
 - б) в форме холода;
 - в) в форме холода и теплоты;
 - г) не затрачивается.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Задание 1. В производственном помещении тепловой поток от оборудования составляет Qизб=100000 кДж/ч. Расход влаги Wв=40 кг/ч. Поток паров вредных газов Gr=9000 мг/ч. Рабочая разность температур Δ tp=6 оС. Влагосодержание приточного воздуха dпp=6 г/кг. Влагосодержание удаляемого воздуха dyд=8 г/кг. Допустимая концентрация вредных газов в помещении C2=200 мг/м3. Определить необходимую производительность кондиционера.

- а) 1260 м.куб./час;
- б) 560 м.куб./час;
- в) 2400 м.куб./час;
- г) 3600 м.куб./час;

Задание 2. В производственном помещении работают 250 человек. Температура в помещении 20 оС. Явный тепловой поток от одного человека Определить тепловой поток от людей. Стите от одного человека 70 г/ч. Работа легкая. Определить тепловой поток от людей.

- a) 1200 BT;
- б) 500 Вт;
- в) 32500 Вт;
- г) 72000 Вт;

Задание 3. Площадь поверхности ограждения Forp=450 м2; коэффициент теплопередачи от ограждение korp=4 Bт/м2 K; 21 tнт=30 оС, tвт=20 оС. Определить тепловой поток, проходящий через ограждающую поверхность.

- a) 18000 BT;
- б) 50000 Вт;
- в) 25000 Вт;
- г) 200000 Вт;

Задание 4. Не учитывая стоимость монтажа и демонтажа лампы, рассчитать экономию от замены 100 Вт лампы накаливания (сила света около 1200 лм) на ее 20 Вт аналог - компактную люминесцентную лампу (КЛЛ – сила света – около 1200 лм). Количество ламп 50 шт. Расчетный период – в течение года (с предложением работы лампы по 8 ч в сутки). Тариф – 3,41 руб. за кВт/ч. Сделать выводы о преимуществах замены ламп. *Исходные данные:* С1 – световая отдача имеющейся лампы, лм/Вт; С2 – световая отдача, лампы замены, лм/Вт; F – площадь помещения, м2; R – нормативная освещенность для данного типа помещения, лм/м2. Алгоритм расчета энергосберегающего эффекта: Посчитать энергетический эффект ΔQ , Вт, от замены лампы накаливания на энергосберегающие лампы: $\Delta Q = F*R/(C2 - C1)$. Годовая экономия в денежном выражении, тыс. руб.: $\Delta \Im = \Delta Q*T$ ээ, где Тээ – тариф на электрическую энергию, руб./кВт.

	2	
Источник света	Световая отдача, лм/Вт	Средний срок службы, ч
Лампа накаливания	7 - 22	1000 - 2000
Люминесцентная лампа	50 - 90	5000 - 12000
Светодиодная лампа	40 - 50	50000

- a) 325 руб;
- б) 4782 руб;
- в) 1450 руб.;
- <u>г) 754 руб;</u>

Задание 5. Необходимо рассчитать освещенность от источника света со световым потоком 90 лм (лампа накаливания 15 Вт) на расстоянии 3 м от освещаемой поверхности, затем на расстоянии 1 м от освещаемой поверхности. Сделать вывод.

- а) 80 лк.;
- б) 90 лк.;
- в) 100 лк.;
- г) 110 лк;

Задание 6. Определить годовое потребление энергоресурсов

предприятием в расчете на условное топливо. Исходные данные: Низшая сгорания мазута, который предприятие технологический процесс и выработку тепловой и электрической энергии на собственной ТЭЦ, Онрм=12 100 ккал/кг. Дополнительное потребление электроэнергии предприятием от стороннего источника Эс =8000000 кВтч / год. Потребление мазута на технологический процесс, М = 400 т / год. Количество тепловой энергии вырабатываемой ТЭЦ, Q = 50000 Гкал /год. Удельный расход условного топлива, bт = 160 кг / Гкал. Годовое потребление электроэнергии предприятием, Э = 20000000 кВтч/год. Удельный расход условного топлива на производство электроэнергии, b9 = 320 г / кВт*ч. Низшая теплота сгорания условного топлива, Оноусл = 7 000 ккал / кг. Эквивалент удельного расхода условного топлива на выработку 1 кВт*ч электроэнергии, bэ T = 0.344.

- a) 74187 тут/г.;
- <u>δ) 42587 тут/г.;</u>
- в) 14731 тут/г.;
- Γ) 110000 τyτ/ Γ ;

Задание 7. Трансформатор ТМ-10000/110 каждые сутки имеет нагрузку, соответствующую n1 % в течение заданного количества часов и n2 % мощности в течение известного количества часов. Режим работы остается постоянным в течение всего года и дается ниже в исходных данных. Определить годовые потери электроэнергии в трансформаторе. Исходные данные: Трансформатор имеет нагрузки, n1 = 80 %, n2 = 40 %, от номинальной мощности. Время работы трансформатора с нагрузкой T1 = 8 часов в сутки. С нагрузкой T2 = 16 часов в сутки. Потери колостого хода трансформатора, Δ Px = 14 кВт (табличное значение). Потери короткого замыкания трансформатора, Δ Pк = 58 кВт (табличное значение). Годовое время включения трансформатора, Δ Tn = 8760 ч. Коэффициент загрузки трансформатора в течение T1 кзт1 = 0,8. Коэффициент загрузки трансформатора в течение T2, кзт1 = 0,4

- a) 1,221 x10⁵ кВт·час;
- б) 3,652 x10⁵ кВт·час;
- в) 4,214 x10⁵ кВт·час;
- <u>г) 2,852 х 10^5 кВт-час;</u>

Задание 8. Нормы освещения (N) составляют 25-30 Вт/м2 общей площади. Сколько электроэнергии можно сэкономить за месяц, устроив местное освещение рабочего стола. Исходные данные: Время ежедневной работы лампочки, T=5 часов. Площадь комнаты, S=16 м²

- <u>а) 630 кВт·час;</u>
- б) 500 кВт·час;
- в) 250 кВт-час;
- г) 720 кВт·час;

Задание 9. Рассчитайте, сколько угля, нефти, газа нужно сжечь для получения израсходованной вашей семьей за сутки электрической энергии и сколько углекислого газа выделится при этом. Суммарное потребление

электрической энергии за сутки составило 8 кВт·ч. Принять, что эта электроэнергия произведена при работе электростанции на каменном угле.

	<u> </u>	<u> </u>	2
Наименование	Поз.	изводство, 1 Вт∙ч,	углекислого газа,
		кг/кВт∙ч,	$M^3/\kappa\Gamma$,
вида топлива	м³/ кВт·ч (для	M^{3}/M^{3} (для газа)	1
	газа)		
Уголь каменный	0,48	1, 7	2
Нефть	0,30	1,5	3

- <u>a) 6,53 M^3 ;</u>
- $\overline{6}$) 4,41 M^3 ;
- в) $2,86 \text{ м}^3$;
- Γ) 1,13 M^3 ;

Задание 10. В двигателе внутреннего сгорания на каждые 4 л бензина образуется примерно 2 л окислов азота. Сколько окислов азота выбрасывается в атмосферу города, если ежегодно каждый автомобиль пробегает 40 тыс. км при среднем расходе 15 л на 100 км? В городе зарегистрировано 10 тыс. автомобилей.

- a) 40000 m^3 ;
- б) 10000 м³;
- B) 30000 m^3 ;
- Γ) 20000 M^3 .

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

- 1. Назовите источники теплоснабжения зданий различного назначения.
- 2. В чем заключается методика определение тепловой мощности котельной?
 - 3. Расскажите о способах прокладки тепловых сетей.
- 4. Представьте уравнение для определения расстояния между неподвижными опорами при применении сальников компенсаторов.
- 5. Представьте классификацию водяных тепловых сетей в зависимости от способа подачи теплоты к местным системам горячего водоснабжения.
- 6. Проанализируйте допустимые способы прокладки тепловых сетей на территории промышленных предприятий.
- 7. Назовите рекомендуемые нормативными документами параметры теплоносителя для отопления жилых и школьных зданий, больниц, лечебных учреждений.
 - 8. Объясните порядок построения графика давления в тепловой сети.
- 9. Поясните сущность автоматизированного управления системами отопления при их присоединении к тепловым сетям по зависимой и независимой схеме.
 - 10. Приведите схему двухтрубной системы водяного отопления.
- 11. Опишите методику гидравлического расчета систем водяного отопления.
 - 12. Объясните назначение и принцип действия повысительных установок

в системе горячего водоснабжения.

- 13. Назовите основные элементы приточной и вытяжной системы вентиляции.
- 14. Расскажите об организации воздухообмена в помещениях жилых зданий.
- 15. Объясните сущность квартирной механической приточной вентиляции?
- 16. Чему равна скорость движения воздуха в живом сечении решётки, воздухозаборных шахт и каналов при механической вентиляции зданий различного назначения?
- 17. На какой высоте следует размещать выбросы вредных веществ из систем местных отсосов системы вентиляции?
 - 18. Приведите уравнение теплового баланса в помещении.
- 19. Объясните назначение и принцип работы центральных систем кондиционирования воздуха с качественными и количественным регулированием.
- Расскажите об устройстве и принципе действия спиральных компрессоров.
- 21. Сделайте сравнительную оценку количества теплоты, выделяемой конденсатором и холодильной машиной.
- 22. Приведите схему однозональной системы кондиционирования воздуха.
- 23. Объясните принцип работы системы кондиционирования воздуха с увлажнением воздуха паром.
- 24. При какой температуре могут работать фильтры систем кондиционирования воздуха?
 - 25. Расскажите о принципе работы системы чиллеров фанкойлов.
 - 26. Приведите классификацию кондиционеров сплит-систем.
- 27. Назовите характеристики и особенности *VRF* и *VRV* систем кондиционирования воздуха.
- 28. Приведите методику определения удельной пожарной нагрузки на участке помещений различных категорий.
- 29. Расскажите о воздуховодах, используемых для систем аспирации и пневмотранспорта.
 - 30. Опишите способы прокладки транзитных воздуховодов в здании.
- 31. Классифицируйте воздуховоды по скорости потока воздуха и рабочему давлению.
- 32. Приведите методику аэродинамического расчета вентиляционных систем.
- 33. Проанализируйте назначение и конструктивные особенности противопожарных клапанов.
- 34. Классифицируйте помещения, для которых необходимо предусматривать устройство системы вытяжной противодымной вентиляции для удаления продуктов горения при пожаре.
 - 35. Изложите основные требования к воздуховодам и каналам систем

вытяжной противодымной вентиляции.

36. Опишите способы подачи наружного воздуха при пожаре приточной противодымной вентиляцией.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов — 20.

- 1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 17 баллов.
- 2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 17 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

	7.2.7 Hachopi odeno india marephanob					
№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства			
1	Система нормативных документов РФ в строительстве	ПК-1	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту			
2	Теоретические основы обеспечения микроклимат помещений	ПК-1	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту			
3	Системы наружного теплоснабжения зданий и сооружений	ПК-1	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту			
4	Системы внутреннего теплоснабжения зданий и сооружений	ПК-1	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту			
5	Система вентиляции	ПК-1	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту			
6	Методические подход к проектированию системы вентиляции	ПК-1	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту			
7	Устройство системы кондиционирования воздуха.	ПК-1	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту			
8	Технические мероприятия, направленные на энергосбережение систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения		Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту			
9	Теплоэнергетическая эффективность систем кондиционирования воздуха	ПК-1	Тест, защита реферата, требования к курсовому проекту			

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

- 8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
- 1. **Талапов, В. В.** Основы ВІМ. Введение в информационное моделирование зданий : учебное пособие / Талапов В. В. Москва : ДМК Пресс, 2011. 392 с. ISBN 5-94074-692-8. URL: http://www.iprbookshop.ru/8015.html
- 2. Дорошенко, Ю. Н. Проектирование вентиляции промышленного здания [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. Н. Дорошенко, В. С. Рекунов. Томск: Томский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. 128 с. ISBN 978-5-93057-654-2. URL: http://www.iprbookshop.ru/75079.html
- 3. **Рылько, М. А.** Компьютерные методы проектирования зданий [Текст] : учебное пособие : рекомендовано УМО РФ. Москва : АСВ, 2012 (Киров : ОАО "Первая Образцовая тип.", фил. "Дом печати Вятка", 2012). 224 с. : ил. (Учебник XXI век. Бакалавр). Библиогр.: с. 224 (14 назв.). ISBN 978-5-93093-876-0 : 565-00.
- 4. **Зеликов, В. В.** Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию / Зеликов В. В. Москва : Инфра-Инженерия, 2013. 624 с. ISBN 978-5-9729-0037-4.
- URL: http://www.iprbookshop.ru/13551.html
- 5. Опарина, Л. А. Экономика и организация архитектурного проектирования и строительства / Опарина Л. А. Иваново : Ивановский

государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС ACB, 2011. - 268 с. - ISBN 978-5-88015-254-4.

URL: http://www.iprbookshop.ru/17760.html

6. **Бирюзова, Е. А.** Повышение энергоэффективности зданий и сооружений: Учебное пособие / Бирюзова Е. А. - Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012. - 176 с. - ISBN 978-5-9282-0787-8.

URL: http://www.iprbookshop.ru/23104.html

7. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха общественного здания: Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Технологические процессы и оборудование инженерных систем и сетей» для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, профиль «Интеллектуальные системы и автоматика в строительстве» / сост. О. Д. Самарин. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 32 с.

URL: http://www.iprbookshop.ru/30449.html

- 8. Инженерные системы зданий и сооружений [Текст]: учебное пособие. Москва: Академия, 2012 (Саратов: ОАО "Саратов. полиграфкомбинат", 2012). 298, [1] с.: ил. (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. Строительство). ISBN 978-5-7695-7478-8: 549-00.
- 9. Жерлыкина, М. Н. Системы обеспечения микроклимата зданий и сооружений: Учебное пособие / Жерлыкина М. Н. Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. 162 с. ISBN 978-5-89040-459-6.

URL: http://www.iprbookshop.ru/22669.html

- 8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:
 - Лицензионное ПО:

LibreOffice

- Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: http://www.edu.ru/

Образовательный портал ВГТУ

- Информационная справочная система:

http://window.edu.ru

https://wiki.cchgeu.ru/

- Старая техническая литература

Адрес pecypca: http://retrolib.narod.ru/book_e1.html

- Stroitel.club. Сообщество строителей РФ

Адрес pecypca: http://www.stroitel.club/

- Стройпортал.ру

Адрес pecypca: https://www.stroyportal.ru/

- Строительный портал -социальная сеть для строителей. «Мы Строители»

Адрес pecypca: http://stroitelnii-portal.ru/

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

качестве материально-технического обеспечения дисциплины лабораторная база «Жилищно-коммунального используется кафедры хозяйства», а также специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном; учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием; компьютерный класс, с доступом в сеть «Интернет» и необходимым обеспечением; помещения для самостоятельной работы программным оснащенные компьютерной техникой с выходом «Интернет»; библиотечный электронный читальный зал с доступом к библиотеки электронным ресурсам доступом электронную И информационно-образовательную среду.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Энергетическая реновация зданий» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета инженерных систем зданий. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента			
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично,			
	последовательно фиксировать основные положения, выводы,			
	формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять			
	ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с			
	помощью энциклопедий, словарей, справочников с			
	выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов,			
	терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск			
	ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не			
	удается разобраться в материале, необходимо сформулировать			
	вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом			
	занятии.			

Практическое	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с		
занятие	конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным		
	вопросам, просмотр рекомендуемой литературы.		
	Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме,		
	выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по		
	алгоритму.		
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому		
	усвоения учебного материала и развитию навыков		
	самообразования. Самостоятельная работа предполагает		
	следующие составляющие:		
	- работа с текстами: учебниками, справочниками,		
	дополнительной литературой, а также проработка конспектов		
	лекций;		
	- выполнение домашних заданий и расчетов;		
	- работа над темами для самостоятельного изучения;		
	- участие в работе студенческих научных конференций,		
	олимпиад;		
	- подготовка к промежуточной аттестации.		
Подготовка к	Готовиться к промежуточной аттестации следует		
промежуточной	систематически, в течение всего семестра. Интенсивная		
аттестации	подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора		
	до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня		
	эффективнее всего использовать для повторения и		
	систематизации материала.		

11. Лист регистрации изменений

			Подпись
No		Дата	заведующего
п/п	Перечень вносимых изменений	внесения	кафедрой,
11/11		изменений	ответственной за
			реализацию ОПОП