

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

По направлению подготовки

08.06.01 «Техника и технологии строительства»

По профилю подготовки

05.23.03 «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и
освещение»

Кафедра

«Инженерные системы и экология»

Квалификация (степень) выпускника *Исследователь, Преподаватель-исследователь*

Разработчик:

Профессор, д.т.н., профессор
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


(подпись) / В.Я. Свинцов /
И. О. Ф.

Рабочая программа разработана для учебного плана 20 17 г.

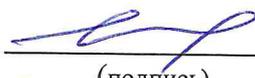
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «*Инженерные системы и экология*» протокол № 12 от 25.05.2017 г.

Заведующий кафедрой 
(подпись) /Е.М. Дербасова/
И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Техника технологии строительства»
профиль «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и
освещение»


(подпись) /Л.В. Боронина /
И. О. Ф.

Заведующий аспирантурой 
(подпись) /С.З. Тажиева /
И. О. Ф.

Начальник УИТ 
(подпись) /К.А. Шумак/
И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой 
(подпись) /Т. В. Морозова/
И. О. Ф.

Содержание:

	Стр.
1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотношенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
5.1.1. Очная форма обучения	6
5.1.2. Заочная форма обучения	6
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам	7
5.2.1. Содержание лекционных занятий	7
5.2.2. Содержание лабораторных занятий	7
5.2.3. Содержание практических занятий	7
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине	7
5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины)	8
5.2.6. Темы курсовых проектов /курсовых работ	8
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	8
7. Образовательные технологии	9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	9
8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения	10
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины	10
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	12

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины **«Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»** является овладение, как классическими знаниями, так и новейшими научными разработками в области систем теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения; освоение теоретических основ эффективного использования энергии и энергосбережения зданий.

Задачами дисциплины являются

- формирование способности проводить оценку инновационного потенциала и технико-экономический анализ использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях, разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепломассообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях;

- формирование способности ставить задачи по оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета, проектирования и экспериментальных исследований, обеспечению экологичности инженерного оборудования и помещений зданий, защиты от шума и вибраций санитарно-технического и инженерного оборудования, звукопоглощению покрытий, звукоизоляции ограждений, инсоляции и солнцезащите помещений.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-1 - способностью проводить оценку инновационного потенциала и технико-экономический анализ использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях, разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепломассообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях;

ПК-2 - способностью ставить задачи по оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета, проектирования и экспериментальных исследований, обеспечению экологичности инженерного оборудования и помещений зданий, защиты от шума и вибраций санитарно-технического и инженерного оборудования, звукопоглощению покрытий, звукоизоляции ограждений, инсоляции и солнцезащите помещений.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

знать:

- методы проведения оценки инновационного потенциала и технико-экономического анализа использования нетрадиционных источников энергии, ставить

задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях (ПК-1);

- задачи оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогасоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования (ПК-2).

уметь:

- разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепломассообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях (ПК-1);

- проводить расчеты и экспериментальных исследования, учитывая экологичность инженерного оборудования и помещений зданий (ПК-2).

владеть:

- способностью проводить оценку инновационного потенциала и технико-экономический анализ использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях, разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепломассообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях (ПК-1);

- способностью ставить задачи по оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогасоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета, проектирования и экспериментальных исследований, обеспечению экологичности инженерного оборудования и помещений зданий, защиты от шума и вибраций санитарно-технического и инженерного оборудования, звукопоглощению покрытий, звукоизоляции ограждений, инсоляции и солнцезащите помещений (ПК-2).

3. Место дисциплины в структуре ООП аспирантуры

Дисциплина Б1.В.05 «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» реализуется в рамках блока «Дисциплины» вариативной части.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр – 3 з.е.; всего – 3 з.е.	7 семестр – 3 з.е.; всего – 3 з.е.
Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану:		
Лекции (Л)	7 семестр – 18 часов; всего – 18 часов	7 семестр – 8 часов; всего – 8 часов
Лабораторные занятия (ЛЗ)	Учебным планом <i>не предусмотрено</i>	Учебным планом <i>не предусмотрено</i>
Практические занятия (ПЗ)	7 семестр – 18 часов; всего – 18 часов	7 семестр – 8 часов; всего – 8 часов
Самостоятельная работа (СРС)	7 семестр – 72 часа; всего – 72 часа	7 семестр – 92 часа; всего – 92 часа

Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	7 семестр	7 семестр
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамены	7 семестр	7 семестр
Зачет	<i>Учебным планом не предусмотрено</i>	<i>Учебным планом не предусмотрено</i>
Зачет с оценкой	<i>Учебным планом не предусмотрено</i>	<i>Учебным планом не предусмотрено</i>
Курсовая работа	<i>Учебным планом не предусмотрено</i>	<i>Учебным планом не предусмотрено</i>
Курсовой проект	<i>Учебным планом не предусмотрено</i>	<i>Учебным планом не предусмотрено</i>

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

5.1.1. Очная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Отопление	16	7	3	-	3	10	Экзамен, контрольная работа
2	Вентиляция и воздушный режим здания	15	7	2	-	2	11	
3	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение	15	7	2	-	2	11	
4	Теплоснабжение	16	7	3	-	3	10	
5	Газоснабжение	16	7	3	-	3	10	
6	Котельные (паро - и теплогенераторные) установки	16	7	3	-	3	10	
7	Освещение	14	7	2	-	2	10	
	Итого:	108		18	-	18	72	

5.1.2. Заочная форма обучения

№ п/ п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы				Форма промежуточной аттестации и текущего контроля
				контактная			СРС	
				Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Отопление	15	7	2	-	1	12	Экзамен, контрольная работа
2	Вентиляция и воздушный режим здания	16	7	1	-	1	14	
3	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение	16	7	1	-	1	14	
4	Теплоснабжение	16	7	1	-	1	14	
5	Газоснабжение	15	7	1	-	2	12	
6	Котельные (паро - и теплогенераторные) установки	16	7	1	-	1	14	
7	Освещение	14	7	1	-	1	12	
	Итого:	108		8	-	8	92	

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Отопление	Принципы действия и классификация систем отопления. Принципиальные схемы систем водяного, парового, воздушного, лучистого, газового и печного отопления. Центральные и местные системы отопления. Современные и перспективные системы отопления жилых, общественных, производственных и сельскохозяйственных зданий и сооружений. Элементы систем центрального и местного отопления и их основные характеристики. Гидравлический режим систем, расчет гравитационных и насосных систем водяного отопления. Тепловой режим при панельно-лучистом отоплении. Понятие о надежности систем. Пусковое и эксплуатационное качественно-количественное регулирование теплоотдачи системами отопления, учет расхода теплоты. Энергосбережение при проектировании и эксплуатации систем отопления. Использование нетрадиционных источников энергии
2	Вентиляция и воздушный режим здания	Санитарно-гигиенические и технологические основы вентиляции. Взрыво- и пожароопасность газов, паров и пыли, поступающих в помещение. Классификация систем вентиляции. Свойства влажного воздуха. Тепловой, влажностный и газовый режимы вентилируемого помещения. Требуемый и расчетный воздухообмен в помещении. Нестационарный режим вентилируемого помещения. Аварийная вентиляция. Аэродинамические основы организации воздухообмена в помещении. Движение воздуха вблизи вытяжных и приточных отверстий. Конвективные струи. Основные положения по конструированию вентиляционных систем здания. Конструкция и области применения воздушных и воздушно-тепловых завес. Аэродинамический расчет систем вентиляции с гравитационным и механическим побуждением движения воздуха. Пневмотранспорт материалов. Подбор побудителей движения воздуха. Устройства для нагревания воздуха и утилизации тепла. Принципиальные схемы, классификация, конструктивное устройство и расчет. Классификация, конструкция и принцип действия фильтров и систем по очистке воздуха от вредных примесей. Аэродинамические характеристики здания, моделирование процессов аэродинамики здания и промплощадок. Давление воздуха на ограждения здания. Испытание и наладка вентиляционных систем и оборудования. Эксплуатационное регулирование систем механической и естественной вентиляции. Основы методов расчета рассеивания вредных выбросов в атмосфере. Экологическая оценка систем вентиляции
3	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение	Тепло- и массообмен между влажным воздухом и водой, растворами солей, твердыми сорбентами. Модели тепло- и массопередачи в аппаратах кондиционирования, предельные равновесные состояния. Процессы кондиционирования воздуха в центральных и местных системах кондиционирования воздуха (СКВ). Принципиальные схемы и решения СКВ в зданиях различного назначения. Холодо- и теплоснабжение центральных,

		местных и центрально-местных СКВ. Эффективное использование и экономия энергии в СКВ. Оценка эффективности и технико-экономической целесообразности систем утилизации теплоты. Конструктивные особенности и методы подбора устройств для утилизации теплоты. Автоматизация процессов регулирования работы СКВ. Современные системы и программы управления СКВ. Тепловые насосы, вихревые трубы
4	Теплоснабжение	Теплофикация и централизованное теплоснабжение как основное направление в энергосбережении городов и промышленности. Схемы включения ТЭЦ и районных котельных в системы центрального теплоснабжения. Экономическая целесообразность и технические возможности использования для теплоснабжения сбросной теплоты промышленных установок, термальных подземных вод, гелиоустановок и других нетрадиционных источников теплоты. Классификация систем теплоснабжения. Выбор расчетных параметров теплоносителя. Обоснование выбора схем присоединения местных систем отопления, горячего водоснабжения и вентиляции к наружным тепловым сетям. Оборудование и расчет абонентских вводов. Расчет теплообменных аппаратов для систем отопления и горячего водоснабжения. Выбор методов и регулирование отпуска теплоты. Тепловые пункты, расчет, конструирование. Гидравлический расчет тепловых сетей. Технико-экономический расчет диаметров трубопроводов. Пьезометрические графики, переменные гидравлические режимы закрытых и открытых систем теплоснабжения, гидравлическая устойчивость. Надежность тепловых сетей, основные понятия и показатели надежности. Резервирование и секционирование тепловых сетей с учетом надежности. Паровые системы теплоснабжения, принципиальные схемы и области применения. Гидравлический расчет паро- и конденсаторопроводов. Схемы, конструкции и оборудование тепловых сетей. Элементы теплопроводов, их расчет и подбор. Способы прокладки тепловых сетей. Конструкции и расчет теплоизоляции. Защита трубопроводов от коррозии. Системы горячего водоснабжения. Выбор схемы. Гидравлический расчет квартальных циркулярных систем. Аккумуляторы в системах горячего водоснабжения
5	Газоснабжение	Основные физико-химические свойства горючих газов, используемых для газоснабжения. Обработка и магистральный транспорт газа. Схемы городских систем газоснабжения. Конструкции, оборудование и устройство газопроводов. Защита газопроводов от коррозии. Нормы и графики потребления газа. Коэффициенты неравномерности и одновременности. Регулирование неравномерности потребления. Определение расчетных расходов газа. Гидравлический расчет газовых сетей. Расчет потокораспределения в кольцевых сетях. Переменные гидравлические режимы городских газовых сетей. Надежность газовых сетей, основные понятия и критерии надежности. Промышленные и внутридомовые системы газоснабжения, устройство, классификация, выбор расчетных параметров и технико-экономическое обоснование схем. Регуляторы давления газа, их классификация, устройство. Устройство и оборудование газораспределительных станций и регуляторных пунктов (установок). Эксплуатация систем газоснабжения. Техника безопасности. Сжиженные углеводородные газы, их основные свойства. Смеси

		газов и жидкостей, двухфазные смеси. Технологическая схема и основное оборудование газораспределительных станций. Установки сжиженного газа у потребителей. Искусственная и естественная регазификация сжиженных газов. Установки для получения газозвушной смеси. Теоретические основы сжигания газов. Химическое равновесие реакции горения. Кинетика горения газовых смесей. Основные положения теории цепного воспламенения. Распространение пламени в ламинарном и турбулентном потоках. Диффузное горение газа. Газогорелочные устройства. Классификация, требования, конструкции и технологические характеристики горелок. Горелки с полным и без полного предварительного смешения. Экономия газа и снижение вредных веществ при сжигании газового топлива, защита воздушного бассейна
6	Котельные (паро - и теплогенераторные) установки	Парогенераторные установки ТЭЦ, пиковые теплогенераторы. Районные тепловые станции, квартальные котельные. Отопительные и отопительно-производственные котельные. Источники теплоты при децентрализованном теплоснабжении. Выбор топлива для источников тепла крупных и мелких централизованных систем теплоснабжения. Топливное хозяйство. Элементы теплогенератора. Топочное хозяйство. Поверхности нагрева. Экономайзеры. Золоулавливание. Пароперегреватели. Обмуровка и тепловая изоляция паро- и теплогенераторов. Водоподготовка. Автоматика. Вспомогательное оборудование. Тепловой и аэродинамический расчет теплогенератора. Нормативный метод. Экологические аспекты применения паро- и теплогенераторных установок на различных видах топлива
7	Освещение	Оптические характеристики светопрозрачных и отделочных материалов. Классификация и основные характеристики светопрозрачных конструкций. Световой режим помещений. Основы нормирования, расчета и проектирования естественного освещения помещений. Совмещенное освещение помещений. Основные типы источников света, их характеристики и область применения, энергоэффективность источников света. Основные типы световых приборов, светотехнические характеристики и классификация светильников, области их применения. Основные характеристики искусственного освещения. Основы нормирования, расчета и проектирования искусственного освещения помещений. Световой комфорт. Основы нормирования, расчета и проектирования освещения сельских территорий. Характеристики светового климата. Основы нормирования и расчета инсоляции помещений и территорий застройки. Солнцезащитные устройства. Колориметрические параметры цвета. Функции света в интерьере. Цветовые характеристики источников света

5.2.2. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом *не предусмотрено*

5.2.3. Содержание практических занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Отопление	Расчет гравитационных и насосных систем водяного

		отопления. Выбор и расчет нетрадиционных источников энергии.
2	Вентиляция и воздушный режим здания	Расчет требуемого и расчетного воздухообмена в помещении. Аэродинамический расчет систем вентиляции с гравитационным и механическим побуждением движения воздуха. Подбор побудителей движения воздуха. Расчет рассеивания вредных выбросов в атмосфере. Экологическая оценка систем вентиляции.
3	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение	Оценка эффективности и технико-экономической целесообразности систем утилизации теплоты. Конструктивные особенности и подбор устройств для утилизации теплоты
4	Теплоснабжение	Определение экономической целесообразности и технических возможностей использования для теплоснабжения сбросной теплоты промышленных установок, термальных подземных вод, гелиоустановок и других нетрадиционных источников теплоты. Выбор расчетных параметров теплоносителя. Расчет теплообменных аппаратов для систем отопления и горячего водоснабжения. Гидравлический расчет тепловых сетей. Технико-экономический расчет диаметров трубопроводов. Гидравлический расчет паро- и конденсаторопроводов. Гидравлический расчет квартальных циркулярных систем
5	Газоснабжение	Определение расчетных расходов газа. Гидравлический расчет газовых сетей. Расчет потокораспределения в кольцевых сетях. Определение экономии газа и снижения вредных веществ при сжигании газового топлива, защита воздушного бассейна
6	Котельные (паро- и теплогенераторные) установки	Выбор топлива для источников тепла крупных и мелких централизованных систем теплоснабжения. Тепловой и аэродинамический расчет теплогенератора. Экологические аспекты применения паро- и теплогенераторных установок на различных видах топлива.
7	Освещение	Расчета естественного и искусственного освещения помещений. Расчет инсоляции помещений и территорий застройки.

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Отопление	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к экзамену	[4-5], [8], [10]
2	Вентиляция и воздушный режим здания	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к экзамену	[1], [5], [8], [10]
3	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к экзамену	[5], [8]

4	Теплоснабжение	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к экзамену	[2], [3], [9], [11]
5	Газоснабжение	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к экзамену	[1], [2], [6-7], [12-13]
6	Котельные (паро - и теплогенераторные) установки	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к экзамену	[11], [13]
7	Освещение	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Подготовка к экзамену	[5], [8]

Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	Отопление	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к экзамену	[4-5], [8], [10]
2	Вентиляция и воздушный режим здания	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к экзамену	[1], [5], [8], [10]
3	Кондиционирование воздуха и холодоснабжение	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к экзамену	[5], [8]
4	Теплоснабжение	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к экзамену	[2], [3], [9], [11]
5	Газоснабжение	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к экзамену	[1], [2], [6-7], [12-13]
6	Котельные (паро - и теплогенераторные) установки	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к экзамену	[11], [13]
7	Освещение	Проработка конспекта лекций Подготовка к практическому занятию Выполнение контрольной работы Подготовка к экзамену	[5], [8]

5.2.5. Темы контрольных работ

1. Автоматизация освещения в местах общего пользования
2. Организация автоматизированного теплового пункта
3. Установка эмульгатора мазута
4. Замена горелочных устройств
5. Установка частотно-регулируемого привода
6. Применение автоматических дверных доводчиков на входных дверях
7. Использование датчиков движения
8. Монтаж теплоотражающих конструкций за радиаторами отопления

9. Теплоизоляция (восстановление теплоизоляции) внутренних трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения (ГВС) в неотапливаемых подвалах и чердаках

10. Промывка трубопроводов системы отопления. Снижение тепловых и гидравлических потерь за счёт удаления внутренних отложений с поверхностей радиаторов и разводящих трубопроводов

11. Существующие технологии в области энергоэффективного освещения

5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ

Учебным планом не предусмотрено

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности студента
1	2
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно. Фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, отметить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях с применением различных образовательных технологий. В итоге у каждого обучающегося должен быть выработан определенный профессиональный подход к решению каждой задачи и интуиция. На практических занятиях обучающиеся систематизируют, закрепляют и углубляют знания теоретического характера; учатся приемам решения практических задач, овладевают навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий; работают с книгой, служебной документацией и схемами, пользуются справочной и научной литературой; формируют умение учиться самостоятельно.
Самостоятельная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

Традиционные образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», проводятся с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике,

осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

По дисциплине «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Авдолимов Е.М., Брюханов О.Н., Жила В.А. и др. Теплогазоснабжение и вентиляция, М.: Издат.центр «Академия», 2013
2. Штокман Е.А., Карагодин Ю.Н. Теплогазоснабжение и вентиляция, М.: Изд-во Ассоциации строительных ВУЗов, 2012
3. Сотникова О.А., Мелькумов В.Н. Теплоснабжение, М.: Изд-во ассоциации строительных вузов, 2009
4. Полушкин В.И., Анисимов С.М., Васильев В.Ф., Смирнов А.Ф., Суханова И.И. Отопление, М.: Академия, 2010
5. Бодров В. И., Махов Л. М., Троицкая Е. В. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха производственных зданий сельхозназначения, М.: АВС, 2014
6. Брюханов О.Н. Газоснабжение, М.: Академия, 2008
7. Ионин А.А., Жила В.А., Артихович В.В., Пшоник М.Г. Газоснабжение, М.: АСВ, 2012
8. Маряхина В. С., Мансуров Р. Теплогенерирующие установки: учебное пособие, Оренбург: ОГУ, 2014. - 104 стр.
https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=259259 (дата общ. 14.05.17)
9. Новопашина Н. А. , Филатова Е. Б. Газопотребление и газораспределение: учебное пособие, Ч. 2. Надежность систем газоснабжения, Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2011. - 152 стр.

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=143891 (дата обращ. 14.05.17)

б) дополнительная учебная литература:

10. Теплотехника: Учебник для ВУЗов/В.Н. Луканин, М.Г. Шатров, Г.М. Кмафер и др. Под редак. В.Н. Луканина, М.: Высшая школа, 2005

11. Отопление и вентиляция. учебник для ВУЗов. В 2-х ч. Ч.2 Вентиляция/Под ред. В. Н. Богословского /В.Н. Богословский, В.И. Новожилов, Б.Д. Симаков, В.П. Титов, М.: Стройиздат, 1976

12. Соколов Е.Я./Теплофикация и тепловые сети: Учебник для ВУЗов, М.: МЭИ, 2001

13. Ионин А. А. Газоснабжение, М.: АСВ, 2012

14. Жила В.А., М.А. Ушаков, Брюханов О.Н. Газовые сети и установки, М.: Академия, 2005

15. Феткуллов М. Р. Автономные системы теплоснабжения: учебно-практическое пособие, Ульяновск: УЛГТУ, 2011. - 158 стр.

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=363224 (дата обращ. 14.05.17)

16. Тюрин Н. П. Высокоэффективные устройства очистки вентиляционных выбросов от мелкодисперсных частиц: монография, Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 124 стр.

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=438397 (дата обращ. 14.05.17)

в) перечень учебно-методического обеспечения

17. ООП подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 08.06.01 - Техника и технологии строительства профилю подготовки/направленности «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» <http://edu.aucu.ru>

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

- Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription;
- Office Pro+ Dev SL A Each Academic;
- Справочная Правовая Система КонсультантПлюс;
- ApacheOpenOffice;
- 7-Zip;
- AdobeAcrobatReader DC;
- InternetExplorer;
- GoogleChrome;
- MozillaFirefox;
- VLC mediaplayer;
- Dr.Web Desktop Security Suite.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включает в себя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>)

Системы интернет-тестирования:

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно-аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам

профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования» (<http://i-exam.ru>)

Электронно-библиотечная системы:

3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru/>)

Электронные базы данных:

5. Научная электронная библиотека elibrary.ru (<https://elibrary.ru>)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория для лекционных занятий: 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301 учебный корпус №6	<p align="center">№301, учебный корпус №6</p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Учебно-наглядные пособия
2	Аудитория для практических занятий: (414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №202 учебный корпус №6	<p align="center">№202, учебный корпус №6</p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Комплект переносных измерительных приборов в составе: тепловизор ControlIR-cam 2, определитель точки росы Elkometr 319, ультразвуковой толщиномер АКС А1209, анемометр АТЕ -1033 АКТАКОМ, инфракрасный термометр DT-8863 Установка по вентиляции в составе: канальный вентилятор диаметром 100 мм, воздуховоды круглого и прямоугольного сечения с переходами, отводами, тройниками, заслонки, электрический канальный калорифер, канальный фильтр, канальный шумоглушитель, быстросъемные хомуты Установка по вентиляции «Циклон» в составе: циклон Цн-15, канальный вентилятор диаметром 200 мм, трубопроводы круглого сечения, переходы с круглого на прямоугольный фланец циклона, отводы, два фильтра для контроля очистки воздуха, смесительная ванна, гибкая вставка D=100 мм. для вывода воздуха после циклона из помещения. Учебно-наглядные пособия
3	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301, №103 учебный корпус №6	<p align="center">№301, учебный корпус №6</p> Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Учебно-наглядные пособия
		<p align="center">№103, учебный корпус №6</p> Комплект учебной мебели Компьютеры – 6 шт. Переносной мультимедийный комплект Комплект учебно-лабораторного оборудования «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» «Тепловой насос» Установка гелиоколлекторная для систем отопления в составе: два гелиоколлектора, бойлер косвенного нагрева с электрическим тэном, распределительный коллектор, циркуляционные насосы, расширительные мембранные баки, блок системы автоматизации и управления, система подогрева «теплый пол» Лабораторные стенды по автоматизации на базе программируемых контроллеров марки «Mitsubishi»

		<p>оборудованных системой коммутации, исполнительными механизмами, м приводным устройством Источник высоковольтного напряжения Киловольтметр электростатический с 197 Узел распылительный Комплект состоящий из солнечной фотоэлектрической панели со светодиодным фонарем уличного освещения и аккумулятором. Демонстрационное оборудование</p>
4	<p>Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации и: (414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский / ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №301, №103 учебный корпус №6</p>	<p>№301, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Учебно-наглядные пособия</p> <p>№103, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Компьютеры – 6 шт. Переносной мультимедийный комплект Комплект учебно-лабораторного оборудования «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» «Тепловой насос» Установка гелиоколлекторная для систем отопления в составе: два гелиоколлектора, бойлер косвенного нагрева с электрическим тэном, распределительный коллектор, циркуляционные насосы, расширительные мембранные баки, блок системы автоматизации и управления, система подогрева «теплый пол» Лабораторные стенды по автоматизации на базе программируемых контроллеров марки «Mitsubishi» оборудованных системой коммутации, исполнительными механизмами, м приводным устройством Источник высоковольтного напряжения Киловольтметр электростатический с 197 Узел распылительный Комплект состоящий из солнечной фотоэлектрической панели со светодиодным фонарем уличного освещения и аккумулятором. Демонстрационное оборудование</p>
5	<p>Аудитория для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, литер А, аудитории №207, №209, №211, №312, главный учебный корпус 414006, г. Астрахань, Пер. Шахтерский/ул. Л.Толстого/ул. Сеченова ,2/29/2, №302 учебный корпус №6</p>	<p>№207, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект</p> <p>№209, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект Графические планшеты – 16 шт. Источник бесперебойного питания – 1шт.</p> <p>№211, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры - 15 шт. Стационарный мультимедийный комплект</p> <p>№312, главный учебный корпус Комплект учебной мебели Компьютеры -13 шт. Стационарный мультимедийный комплект</p> <p>№302, учебный корпус №6 Комплект учебной мебели Компьютеры -14 шт. Мобильный портативный лингафонный кабинет «Диалог-М»</p>

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НР



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины

Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

по направлению подготовки

08.06.01 «Техника и технологии строительства»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

По профилю подготовки

«Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»
(указывается наименование профиля в соответствии с ООП)

Кафедра Инженерные системы и экология

Квалификация (степень) выпускника *Исследователь. Преподаватель-исследователь*

Разработчики:

Д.Т.Н., профессор
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)


(подпись)

/В.Я. Свинцов/
И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы разработаны для учебного плана 2017 г.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Инженерные системы и экология» протокол № 120 от 25.12.2017 г.

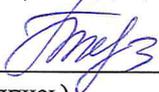
Заведующий кафедрой


(подпись)

/Е.М. Верbitskaya/
И. О. Ф.

Согласовано:

Председатель МКН «Техника технологии строительства»
профиль «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение»


(подпись)

/Герасимова Н.В.
И. О. Ф.

Заведующий аспирантурой


(подпись)

/Трапиева С.З.
И. О. Ф.

СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине	3
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ	3
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля	6
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
1.2.3. Шкала оценивания	11
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	12
2.1. Экзамен	12
2.2. Контрольная работа	12
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	13
Приложение 1	15
Приложение 2	17

1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлены в виде отдельного документа

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции	Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2)	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1)							Формы контроля с конкретизацией задания
		1	2	3	4	5	6	7	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК – 1 -способностью проводить оценку инновационного потенциала и технико-экономический анализ использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях, разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепломассообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях	Знать:								
	методы проведения оценки инновационного потенциала и технико-экономического анализа использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях	X	X	X	X	X	X	X	Контрольная работа (вопросы 1-2) Экзамен (вопросы 1-7)
	Уметь:								
	разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепломассообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях	X	X	X	X	X	X	X	Контрольная работа (вопросы 3-4) Экзамен (вопросы 8-13)
	Владеть:								
	способностью проводить оценку инновационного потенциала и технико-экономический анализ использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий,	X	X	X	X	X	X	X	Контрольная работа (вопросы 5-6) Экзамен (вопросы 14-21)

	тепло-влагообмена в ограждениях, разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, тепломассообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях								
ПК-2- способностью ставить задачи по оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета, проектирования и экспериментальных исследований, обеспечению экологичности инженерного оборудования и помещений зданий, защиты от шума и вибраций санитарно-технического и инженерного оборудования, звукопоглощению покрытий, звукоизоляции ограждений, инсоляции и солнцезащите помещений	Знать:								
	задачи оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования	X	X	X	X	X	X	X	Контрольная работа (вопрос 7) Экзамен (вопросы 22-30)
	Уметь:								
	проводить расчеты и экспериментальных исследования, учитывая экологичность инженерного оборудования и помещений зданий	X	X	X	X	X	X	X	Контрольная работа (вопросы 8-9) Экзамен (вопросы 31-34)
	Владеть:								
	способностью ставить задачи по оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета, проектирования и экспериментальных исследований, обеспечению экологичности инженерного оборудования и помещений зданий, защиты от шума и вибраций санитарно-технического и инженерного оборудования, звукопоглощению покрытий, звукоизоляции ограждений, инсоляции и солнцезащите помещений	X	X	X	X	X	X	X	Контрольная работа (вопросы 10-12) Экзамен (вопросы 35-39)

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

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не зачтено)	Пороговый уровень (Зачтено)	Продвинутый уровень (Зачтено)	Высокий уровень (Зачтено)
1	2	3	4	5	6
ПК – 1 - способностью проводить оценку инновационного потенциала и технико-экономический анализ использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влажностного обмена в ограждениях, разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований	Знает: (ПК-1) методы проведения оценки инновационного потенциала и технико-экономического анализа использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влажностного обмена в ограждениях	Обучающийся не знает методы проведения оценки инновационного потенциала и технико-экономического анализа использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влажностного обмена в ограждениях	Обучающийся знает методы проведения оценки инновационного потенциала и технико-экономического анализа использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влажностного обмена в ограждениях, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала	Обучающийся твердо знает методы проведения оценки инновационного потенциала и технико-экономического анализа использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влажностного обмена в ограждениях, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся знает методы проведения оценки инновационного потенциала и технико-экономического анализа использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влажностного обмена в ограждениях, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
	Умеет: (ПК-1) разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического,	Не умеет проводить разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического,	В целом успешное, но не системное умение разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного,	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения	Сформированное умение разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического,

<p>теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, теплообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях</p>	<p>светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, теплообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях</p>	<p>светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, теплообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено</p>	<p>аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, теплообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях</p>	<p>научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, теплообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях</p>	<p>светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, теплообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях</p>
<p>расчета энергосбережения в зданиях</p>	<p>Владеет:(ПК-1) способностью проводить оценку инновационного потенциала и технико-экономический анализ использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях, разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, теплообмена в</p>	<p>Обучающийся не владеет способностью проводить оценку инновационного потенциала и технико-экономический анализ использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях, разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, теплообмена в</p>	<p>В целом успешное, но не системное владение способностью проводить оценку инновационного потенциала и технико-экономический анализ использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях, разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения,</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками владение способностью проводить оценку инновационного потенциала и технико-экономический анализ использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях, разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения</p>	<p>Успешное и системное владение опытом руководства коллективом исполнителей, способностью проводить оценку инновационного потенциала и технико-экономический анализ использования нетрадиционных источников энергии, ставить задачи по физико-математическому моделированию теплового и воздушного режимов зданий, тепло-влагообмена в ограждениях, разрабатывать расчетные характеристики и программы проведения научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов</p>

	ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях	ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено	теплообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях	научных исследований теплового, воздушного, аэродинамического, светотехнического и акустического режимов зданий различного назначения, теплообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях	зданий различного назначения, теплообмена в ограждениях и методов расчета энергосбережения в зданиях
<p>ПК-2- способностью ставить задачи по оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета, проектирования и экспериментальных исследований,</p>	<p>Знает: (ПК-2)задачи оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования</p>	<p>Обучающийся не знает задачи оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования</p>	<p>Обучающийся имеет современные научные достижения при решении задачи оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>Обучающийся твердо знает современные научные достижения при решении задачи оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, в том числе в междисциплинарных областях, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос</p>	<p>Обучающийся знает современные научные достижения при решении задачи оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, в том числе в междисциплинарных областях, четко и логически стройно излагает материал, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий</p>
	<p>Умеет: (ПК-2)проводить проведение расчетов и экспериментальных</p>	<p>Не умеет организовывать работы по осуществлению</p>	<p>В целом успешное, но не системное умение организовывать работы</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, в проведении</p>	<p>Умеет квалифицированно организовывать работы по осуществлению</p>

<p>обеспечению экологичности инженерного оборудования и помещений зданий, защиты от шума и вибраций санитарно-технического и инженерного оборудования, звукопоглощению покрытий, звукоизоляции ограждений, инсоляции и солнцезащите помещений</p>	<p>исследования, учитывая экологичность инженерного оборудования и помещений зданий, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>проведением расчетов и экспериментальных исследований, учитывая экологичность инженерного оборудования и помещений зданий, в том числе в междисциплинарных областях, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу</p>	<p>по осуществлению проведения расчетов и экспериментальных исследований, учитывая экологичность инженерного оборудования и помещений зданий, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>расчетов и экспериментальных исследований, учитывая экологичность инженерного оборудования и помещений зданий, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>проведение расчетов и экспериментальных исследований, учитывая экологичность инженерного оборудования и помещений зданий, в том числе в междисциплинарных областях</p>
	<p>Владеет:(ПК-2) способностью ставить задачи по оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета, проектирования и экспериментальных исследований, обеспечению экологичности инженерного оборудования и помещений зданий, защиты от шума и вибраций санитарно-технического и инженерного</p>	<p>Обучающийся не владеет способностью ставить задачи по оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета, проектирования и экспериментальных исследований, обеспечению экологичности инженерного оборудования и помещений зданий, защиты от шума и вибраций санитарно-технического и инженерного</p>	<p>В целом успешное, но не системное владение способностью ставить задачи по оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета, проектирования и экспериментальных исследований, обеспечению экологичности инженерного оборудования и помещений зданий, защиты от шума и вибраций санитарно-технического и</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающиеся отдельными ошибками способности ставить задачи по оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета, проектирования и экспериментальных исследований, обеспечению экологичности инженерного оборудования и помещений зданий,</p>	<p>Успешное и системное владение способностью ставить задачи по оптимизации параметров, обеспечивающих световой, акустический и тепловой комфорт помещений зданий, повышения надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчета, проектирования и экспериментальных исследований, обеспечению экологичности инженерного оборудования и помещений зданий, защиты от шума и вибраций санитарно-технического и инженерного</p>

	оборудования, звукопоглощению покрытий, звукоизоляции ограждений, инсоляции и солнцезащите помещений	оборудования, звукопоглощению покрытий, звукоизоляции ограждений, инсоляции и солнцезащите помещений, в том числе в междисциплинарных областях, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу	инженерного оборудования, звукопоглощению покрытий, звукоизоляции ограждений, инсоляции и солнцезащите помещений, в том числе в междисциплинарных областях	защиты от шума и вибраций санитарно-технического и инженерного оборудования, звукопоглощению покрытий, звукоизоляции ограждений, инсоляции и солнцезащите помещений, в том числе в междисциплинарных областях	оборудования, звукопоглощению покрытий, звукоизоляции ограждений, инсоляции и солнцезащите помещений, в том числе в междисциплинарных областях
--	--	---	--	---	--

1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 1)

б) критерии оценивания

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№п /п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2. Контрольная работа

а) типовые задания к контрольной работе (Приложение 2)

б) критерии оценивания

Контрольная работа выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильность оформления контрольной работы.
2. Уровень сформированности компетенций.
3. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
4. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
5. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
6. Умение связать теорию с практикой.
7. Умение делать обобщения, выводы.

№п /п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно»

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивания реализуется поэтапно:

1-й этап: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными матрицей компетенций ООП (приложение к ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

2-этап: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений обучающихся
1	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, учебная карточка, портфолио
2	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале и зачтено/незачтено	журнал успеваемости преподавателя

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Типовые вопросы к экзамену

Знать (ПК-1)

1. Характеристика систем отопления.
2. Элементы систем отопления.
3. Параметры воздушной среды, требования к решениям вентиляции помещений и оборудованию вентиляционных систем.
4. Основные характеристики и разновидности систем теплоснабжения.
5. Источники теплоты систем теплоснабжения. Топливное хозяйство.
6. Электромагнитная природа света.
7. Светотехнические свойства строительных материалов.

Уметь (ПК-1)

8. Организация и расчет воздухообмена в помещениях зданий различного назначения.
9. Аэродинамический расчет систем вентиляции.
10. Воздушное отопление.
11. Использование нетрадиционных источников энергии.
12. Защитные свойства наружных ограждающих конструкций.
13. Стационарная теплопередача через сложное ограждение.

Владеть (ПК-1)

14. Системы водяного отопления. Особенности гидравлического расчета.
15. Испытания и наладка вентиляционных систем.
16. Теплопередача через наружные ограждения.
17. Нестационарный тепловой режим ограждения и помещения.
18. Теплообмен в помещении.
19. Влияние ограждающих конструкций на комфортность тепловой обстановки в помещении.
20. Законы строительной светотехники.
21. Искусственное освещение.

Знать (ПК-2)

22. Системы вентиляции с механическим побуждением.
23. Системы вентиляции с естественным побуждением.
24. Процессы кондиционирования воздуха в центральных и местных СКВ.
25. Источники теплоты и холода в СКВ.
26. Оборудование тепловых пунктов (подстанций).
27. Горючие газы. Основные свойства и транспорт газа.
28. Элементы паро- и теплогенераторов.
29. Акустические характеристики шума и помещений.
30. Звукоизоляционные и звукопоглощающие материалы.

Уметь (ПК-2)

31. Оборудование центральных СКВ. Подбор оборудования.
32. Городские системы газоснабжения.
33. Потребление газового топлива.
34. Тепловые схемы теплогенерирующих установок, расчет.

Владеть (ПК-2)

35. Регулирование отпуска теплоты.
36. Гидравлический расчет, конструкции тепловых сетей.
37. Тепловой расчет тепловых сетей.
38. Гидравлический расчет газовых сетей.
39. Регуляторы давления и регуляторные пункты.

Типовые задания к контрольной работе

Знать (ПК-1)

1. Теплоизоляция (восстановление теплоизоляции) внутренних трубопроводов систем отопления и горячего водоснабжения (ГВС) в неотапливаемых подвалах и чердаках.
2. Существующие технологии в области энергоэффективного освещения.

Уметь (ПК-1)

3. Автоматизация освещения в местах общего пользования.
4. Организация автоматизированного теплового пункта.

Владеть (ПК-1)

5. Установка эмульгатора мазута.
6. Замена горелочных устройств.

Знать (ПК-2)

7. Монтаж теплоотражающих конструкций за радиаторами отопления.

Уметь (ПК-2)

8. Применение автоматических дверных доводчиков на входных дверях.
9. Использование датчиков движения.

Владеть (ПК-2)

10. Установка частотно-регулируемого привода.
11. Промывка трубопроводов системы отопления.
12. Снижение тепловых и гидравлических потерь за счёт удаления внутренних отложений с поверхностей радиаторов и разводящих трубопроводов.