

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

Л.В.Болотских

«02» сентября 2019г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Энергосбережение систем теплогазоснабжения и вентиляции»

Направление подготовки 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль Теплогазоснабжение и вентиляция

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2017

Автор программы

Филатова Н.В.

Заведующий кафедрой
Теплогазоснабжения и
вентиляции

Чудинов Д.М.

Руководитель ОПОП

Чудинов Д.М.

Борисоглебск 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины «Энергосбережение систем теплогазоснабжения и вентиляции» является научить студентов:

- основам проведения энергоаудита объектов систем теплогазоснабжения и вентиляции;
- составлять энергопаспорта различных объектов и формировать отчеты;
- основным мероприятиям в системах теплогазоснабжения и вентиляции по повышению энергетической эффективности;
- проводить расчеты энергетической и экономической эффективности энергосберегающих мероприятий

1.2. Задачи освоения дисциплины

Основной задачей освоения дисциплины является обучение студентов основам энергосбережения с целью внедрения высокоэффективных энергосберегающих технологий, способствующих снижению производственных издержек в области жилищно-коммунального хозяйства и промышленных предприятий

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Энергосбережение систем теплогазоснабжения и вентиляции» относится к дисциплинам вариативной части (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Энергосбережение систем теплогазоснабжения и вентиляции» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-8 - умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности

ПК-1 - знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест

ПК-2 - владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования

ПК-3 - способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

ПК-5 - знанием требований охраны труда, безопасности

жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительного-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов

ПК-8 - владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования

ПК-12 - способностью разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений, вести анализ затрат и результатов производственной деятельности, составление технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам

ПК-14 - владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-8	знать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности
	уметь использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности
	владеть умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности
ПК-1	знать нормативную базу в области инженерных изысканий
	уметь пользоваться нормативной базой в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест
	владеть знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест
ПК-2	знать методы проведения инженерных изысканий, технологию проектирования деталей и конструкций
	уметь использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированных проектирования
	владеть методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования
ПК-3	знать особенности и содержание наиболее популярных национальных и отраслевых стандартов в области проектной деятельности
	уметь оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

	владеть способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию
ПК-5	знать требования охраны труда, безопасности жизнедеятельности
	уметь выполнять строительно-монтажные, ремонтные работы и работы по реконструкции строительных объектов
	владеть знанием требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов
ПК-8	знать методы освоения технологических процессов строительного производства
	уметь применять технологию, методы освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем
	владеть технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования
ПК-12	знать основы составления технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам
	уметь вести анализ затрат и результатов производственной деятельности, составление технической документации
	владеть способностью разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений,
ПК-14	знать методы физического и математического (компьютерного) моделирования
	уметь использовать методы испытаний строительных конструкций и изделий, методы постановки и проведения экспериментов по заданным методикам
	владеть методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Энергосбережение систем теплогазоснабжения и вентиляции» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Курс	
			5
Аудиторные занятия (всего)	20	-	20
В том числе:			
Лекции	10	-	10
Практические занятия (ПЗ)	10	-	10
Самостоятельная работа	120	-	120
Курсовая работа	+		+

Часы на контроль	4	-	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+		+
Общая трудоемкость:			
академические часы	144	0	144
зач.ед.	4	0	4

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	52	52
В том числе:		
Лекции	26	26
Практические занятия (ПЗ)	26	26
Самостоятельная работа	92	92
Курсовая работа	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
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/заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Нормативная база энергоаудита	Регулирование деятельности в области энергоаудита. Обязательные энергетические обследования. Саморегулируемые организации. Требования к энергоаудиторам. Методики энергетических обследований.	2/1	-/-	7/8	9/
2	Основные этапы энергетического обследования	Виды энергообследований и их отличие. Содержание основных этапов обследования.	2/1	-/-	7/8	9/
3	Отчетная документация энергоаудита	Составление отчета по результатам обследования. Энергетический паспорт.	2/1	4/2	8/10	14/
4	Приборное обеспечение энергоаудита	Минимальный и расширенный состав оборудования энергоаудита. Номенклатура и технические характеристики	2/1	2/2	8/10	12/
5	Энергетическое обследование источников тепла	Оценка технико-экономических показателей работы котельных, состав работ по энергетическому обследованию котельных, обоснование необходимости дополнительного анализа работы водогрейных котлов, составление топливно-энергетического баланса котельных. Схема измерений в котельной. Нормативные удельные расходы топлива. Определение энергосберегающего потенциала котельных. Правила оформления	4/1	4/1	8/10	16/

		отчетной документации.				
6	Энергетическое обследование тепловых сетей и ЦТП	Методика обследования тепловых сетей. Методика обследования центральных тепловых пунктов. Нормативы тепловых потерь при транспортировке и передаче теплоносителя. Анализируемые показатели. Правила оформления отчетной документации.	2/1	4/1	8/10	14/
7	Энергетическое обследование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	Методика обследования систем отопления. Перечень замеряемых и определяемых параметров работы системы отопления. Методика обследования систем вентиляции. Перечень замеряемых и определяемых параметров работы системы вентиляции. Правила оформления отчетной документации.	2/1	10/2	8/10	20/
8	Энергетическое обследование зданий и сооружений	Методика обследования воздушно-теплого режима здания. Требования к процессу измерения параметров воздушно-теплого режима. Порядок расчета показателей. Теплотехническое обследование ограждающих конструкций здания. Методика измерения параметров. Методика расчета теплозащитных качеств ограждающих конструкций. Определение воздухопроницаемости ограждающих конструкций зданий. Методика обследования инженерных систем здания и анализ полученных результатов. Правила оформления отчетной документации.	2/1	2/2	8/10	12/
9	Классификация энергосберегающих мероприятий и основные направления их планирования	Основные положения и определения. Три направления энергосбережения (рационализация использования топлива и энергии; структурная перестройка экономики и изменение темпов развития энергоемких и менее энергоемких производств; внедрение энергосберегающих технологий). Специфика применения этих направлений на объектах ЖКХ. Перечень основных мероприятий по экономии расходования энергоресурсов и снижения теплопотерь на объектах ЖКХ. Сроки окупаемости капитальных вложений малозатратных мероприятий, средне- и высокозатратных мероприятий.	2/1	-/-	7/10	9/
10	Цели и средства энергосберегающих мероприятий в теплопотребляющих установках жилищно-коммунального хозяйства.	Энергосберегающие мероприятия в системах отопления. Энергосберегающие мероприятия в системах горячего водоснабжения. Причины нарушений гидравлического режима. Причины нарушений теплового режима. Современные программные средства диагностики нарушений режимов. Наладка систем горячего водоснабжения. Изоляция стояков, проложенных в каналах сантехкабин и подвалах. Выключение циркуляционных насосов в летний период в ночное время. Увеличение толщины тепловой изоляции трубопроводов. Совершенствование эксплуатации. Энергосберегающие мероприятия в системах вентиляции и кондиционирования. Способы регулирования производительности вентиляторов: частотное регулирование, регулирование подачей воздуха,	2/1	-/-	8/10	10/

		регулирование при помощи шибберных устройств. Дефектные нарушения при монтаже, сборке и ремонте вентиляторных установок и их устранение. Основные мероприятия по экономии энергии в системах кондиционирования воздуха.				
11	Энергосберегающие мероприятия в тепловых сетях ЖКХ	Общий перечень возможных энергосберегающих мероприятий в тепловых сетях. Причины нарушений гидравлического режима. Причины нарушений теплового режима. Современные программные средства диагностики нарушений режимов. Наладка систем. Обоснование выбора и оценки эффективности мероприятий из перечня.	2/-	-/-	8/12	10/
12	Энергосберегающие мероприятия на источниках теплоты объектов ЖКХ	Общий перечень возможных энергосберегающих мероприятий на источниках теплоты. Особенности котлов малой и средней мощности, используемых на объектах ЖКХ. Беззатратные и малозатратные энергосберегающие мероприятия в котельных ЖКХ. Средне- и высокзатратные мероприятия. Стоимостные и энергетические характеристики основных видов топлива, применяемых в котельных ЖКХ. Обоснование выбора и оценки эффективности мероприятий из перечня.	2/-	-/-	7/12	9/
		Контроль				-/4
		Итого	26/10	26/10	92/120	144/144

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 курсовой работы в 8 семестре для очной формы обучения и в сессию 3 на 5 курсе для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Энергосбережение систем теплогазоснабжения и вентиляции»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Энергосбережение жилых зданий.
- Энергосбережение административных зданий.
- Энергосбережение промышленных предприятий

Курсовая работа включает 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».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-8	знать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	Активная работа на практических и лабораторных занятиях отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-1	знать нормативную базу в области инженерных изысканий	Активная работа на практических и лабораторных занятиях отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь пользоваться нормативной базой в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	знать методы проведения инженерных изысканий, технологию проектирования деталей и конструкций	Активная работа на практических и лабораторных занятиях отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать универсальные и специализированные программно-вычислительных комплексы и системы автоматизированных проектирования	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	работ по разработке курсовой работы	программах	программах
ПК-3	знать особенности и содержание наиболее популярных национальных и отраслевых стандартов в области проектной деятельности	Активная работа на практических и лабораторных занятиях отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	знать требования охраны труда, безопасности жизнедеятельности	Активная работа на практических и лабораторных занятиях отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выполнять строительно-монтажные, ремонтные работы и работы по реконструкции строительных объектов	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть знанием требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-8	знать методы освоения технологических процессов строительного производства	Активная работа на практических и лабораторных занятиях отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять технологию, методы освоения технологических процессов	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой	Выполнение работ в срок, предусмотренный	Невыполнение работ в срок, предусмотренный

	строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем	работы	в рабочих программах	в рабочих программах
	владеть технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-12	знать основы составления технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам	Активная работа на практических и лабораторных занятиях отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь вести анализ затрат и результатов производственной деятельности, составление технической документации	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений,	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-14	знать методы физического и математического (компьютерного) моделирования	Активная работа на практических и лабораторных занятиях отвечает на теоретические вопросы при защите курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать методы испытаний строительных конструкций и изделий, методы постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	Решение стандартных практических заданий, написание курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсовой работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 8 семестре для очной формы обучения и в сессию 3 на 5 курсе для заочной формы

обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-8	знать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-1	знать нормативную базу в области инженерных изысканий	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь пользоваться нормативной базой в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	знать методы проведения инженерных изысканий, технологию проектирования деталей и конструкций	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве	Задачи не решены

	автоматизированных проектирования		верные ответы	получен верный ответ во всех задачах	е задач	
	владеть методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	знать особенности и содержание наиболее популярных национальных и отраслевых стандартов в области проектной деятельности	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	знать требования охраны труда, безопасности жизнедеятельности	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь выполнять строительно-монтажные, ремонтные работы и работы по реконструкции строительных объектов	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть знанием требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных,	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов		ответы	верный ответ во всех задачах		
ПК-8	знать методы освоения технологических процессов строительного производства	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять технологию, методы освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-12	знать основы составления технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь вести анализ затрат и результатов производственной деятельности, составление технической документации	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений,	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-14	знать методы физического и математического (компьютерного) моделирования	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь использовать методы испытаний строительных конструкций и изделий, методы постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

				всех задачах		
владеть методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные 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. На предварительном этапе энергоаудита осуществляется:
 - а) разработка программы работ;
 - б) анализ динамики энергопотребления;
 - в) оценка технического состояния оборудования
2. При проведении энергоаудита составляется баланс потребления энергоресурсов по отношению к базовому году за:
 - а) 1 год;
 - б) 2 года;
 - в) 3 года;
 - г) 4 года.
3. Согласно Ф3-261 по результатам энергетического обследования обязательным является составление:
 - а) отчета;
 - б) энергетического паспорта;
 - в) энергосервисного договора;
4. Отчет по энергетическому обследованию должен включать:
 - а) программу энергосбережения;
 - б) энергетический паспорт;
 - в) программу энергоаудита;
 - г) обзор предлагаемых решений по энергосбережению
5. Согласно Ф3-261 энергетические паспорта на основании проектной документации могут составляться для:
 - а) котельных;
 - б) тепловых сетей;
 - в) зданий, сооружений и строений;
 - г) ТЭЦ.
6. Энергоаудит выполняется при обследовании:
 - а) первичном и внеочередном;
 - б) предпусковом и предэксплуатационном;
 - в) предпусковом, предэксплуатационном, периодическом, внеочередном, локальном;
 - г) первичном, периодическом, внеочередном, локальном и экспресс обследовании.

7. В минимальный комплект приборного обеспечения для проведения энергоаудита входят:
 - а) ультразвуковой расходомер, электронные газоанализаторы, термометр, инфракрасный термометр, электроанализатор;
 - б) ультразвуковой расходомер, тахометр, термометр, инфракрасный термометр, электроанализатор;
 - в) ультразвуковой расходомер, термометр, инфракрасный термометр, электроанализатор;
 - г) ультразвуковой расходомер, тепловизор, инфракрасный термометр, электроанализатор.
8. Энергетический баланс отражает соответствие между:
 - а) подведенной и полезной энергией;
 - б) суммой подведенной энергии и потерь;
 - в) суммой подведенной и полезной энергии;
 - г) суммой подведенной и суммами полезной энергии и потерь.
9. Уравнение энергобаланса предприятия включает потоки:
 - а) отведенной и подведенной теплоты;
 - б) подведенных теплоты и электроэнергии с одной стороны и с другой стороны теплоты полезной и рассеиваемой в окружающую среду и отведенной электрической энергии;
 - в) потоки подведенной и отведенной электрической энергии.
10. К низкочастотным мероприятиям относят:
 - а) применение блочных инжекционных горелок;
 - б) перевод котельных на газообразное топливо;
 - в) забор воздуха на горение из верхней зоны;
 - г) применение контактных теплоутилизаторов за котлами.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. К энергосберегающим мероприятиям в котельной относят:
 - а) повышение температуры питательной воды на входе в барабан котла;
 - б) работа котла в режиме пониженного давления;
 - в) увеличение коэффициента избытка воздуха в топке;
 - г) перевод работы парового котла на водогрейный режим.
2. К основным технико-экономическим показателям эффективности котельной можно отнести:
 - а) коэффициент использования тепловой мощности;
 - б) расход тепла на собственные нужды;
 - в) теплотворную способность основного топлива;
 - г) потери тепла с химическим недожогом.
3. Топливо-энергетический баланс котельной включает:
 - а) собственные нужды;
 - б) затраты на ХВО и подпитку;
 - в) удельный расход электроэнергии;
 - г) теплоту сожженного топлива.

4. Низкое содержание СО (отсутствие) в дымовых газах котла говорит о следующем:
 - а) котел настроен неправильно;
 - б) наличие механического недожога;
 - в) котел работает на природном газе;
 - г) режим горения близок к оптимальному.
5. К показателям режимов функционирования тепловой сети относят:
 - а) расход тепловой энергии;
 - б) удельные затраты электроэнергии на передачу тепловой энергии;
 - в) протяженность сетей в двухтрубном исчислении;
 - г) разность температур в прямой и обратной магистралях.
6. Какие основные показатели и критерии должны содержать региональные, муниципальные программы в области энергосбережения и повышения энергетической?
 - а) значения целевых показателей; перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и сроки проведения указанных мероприятий; информацию об источниках финансирования;
 - б) значения целевых показателей; информацию об источниках финансирования;
 - в) динамику энергоёмкости валового регионального продукта; мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности.
7. Дайте определение энергомониторинга. От чего зависит его структура?
 - а) энергомониторинг – измерение количества потребляемых энергоресурсов. Структура энергомониторинга будет зависеть от вида(ов) энергоресурса(ов), территориального охвата исследования и количества исследуемых объектов;
 - б) энергомониторинг – определение стоимости всех товаров и услуг, произведённых на территории рассматриваемого муниципального образования. Структура энергомониторинга будет зависеть от территориального охвата исследования и количества исследуемых объектов промышленного комплекса.
 - в) энергомониторинг – определение стоимости всех услуг, произведённых на территории рассматриваемого муниципального образования.
Структура энергомониторинга будет зависеть от количества потреблённых энергоресурсов рассматриваемого объекта исследования.
8. Какого класса энергетической эффективности зданий не существует?:
 - а) А – очень высокий;
 - б) В – высокий;
 - в) С – средний;
 - г) D – низкий;
 - д) Е – очень низкий;
9. Согласно нормативным требованиям, температура на поверхности теплопроводов, проложенных в технических подпольях и подвалах жилых зданий должна быть не выше:
 - а) температуры окружающей среды;
 - б) 60 °С;
 - в) 45 °С;
 - г) 55 °С.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Задание 1. В производственном помещении тепловой поток от оборудования составляет $Q_{изб}=100000$ кДж/ч. Расход влаги $W_v=40$ кг/ч. Поток паров вредных газов $G_g=9000$ мг/ч. Рабочая разность температур $\Delta t_p=6$ оС. Влагосодержание приточного воздуха $d_{пр}=6$ г/кг. Влагосодержание удаляемого воздуха $d_{уд}=8$ г/кг. Допустимая концентрация вредных газов в помещении $C_2=200$ 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 $Q_{явн}=293$ кДж/ч; поток влаги от одного человека 70 г/ч. Работа легкая. Определить тепловой поток от людей.

- а) 1200 Вт;
- б) 500 Вт;
- в) 32500 Вт;
- г) 72000 Вт;

Задание 3. Площадь поверхности ограждения $F_{огр}=450$ м²; коэффициент теплопередачи от ограждение $k_{огр}=4$ Вт/м² К; $t_{нт}=30$ оС, $t_{вт}=20$ оС. Определить тепловой поток, проходящий через ограждающую поверхность.

- а) 18000 Вт;
- 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:* C_1 – световая отдача имеющейся лампы, лм/Вт; C_2 – 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: $\Delta Q = P \cdot R / (C2 - C1)$. Годовая экономия в денежном выражении, тыс. руб.: $\Delta \mathcal{E} = \Delta Q \cdot T_{\text{ээ}}$, где $T_{\text{ээ}}$ – тариф на электрическую энергию, руб./кВт.

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

- а) 325 руб;
- б) 4782 руб;
- в) 1450 руб.;
- г) 754 руб.

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 теплота сгорания мазута, который предприятие использует на технологический процесс и выработку тепловой и электрической энергии на собственной ТЭЦ, $Q_{\text{нрм}} = 12\,100$ ккал/кг. Дополнительное потребление электроэнергии предприятием от стороннего источника $\mathcal{E}_{\text{с}} = 8\,000\,000$ кВтч / год. Потребление мазута на технологический процесс, $M = 400$ т / год. Количество тепловой энергии вырабатываемой ТЭЦ, $Q = 50\,000$ Гкал /год. Удельный расход условного топлива, $b_{\text{т}} = 160$ кг / Гкал. Годовое потребление электроэнергии предприятием, $\mathcal{E} = 20\,000\,000$ кВтч/год. Удельный расход условного топлива на производство электроэнергии, $b_{\text{э}} = 320$ г / кВт*ч. Низшая теплота сгорания условного топлива, $Q_{\text{ноул}} = 7\,000$ ккал / кг. Эквивалент удельного расхода условного топлива на выработку 1 кВт*ч электроэнергии, $b_{\text{э}_\text{т}} = 0,344$.

- а) 74187 туг/г.;
- б) 42587 туг/г.
- в) 14731 туг/г.
- г) 110000 туг/г.

Задание 7. Трансформатор ТМ-10000/110 каждые сутки имеет нагрузку, соответствующую n_1 % в течение заданного количества часов и n_2 % 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, $n_1 = 80$ %, $n_2 = 40$ %, от номинальной

мощности. Время работы трансформатора с нагрузкой $T_1 = 8$ часов в сутки. С нагрузкой $T_2 = 16$ часов в сутки. Потери холостого хода трансформатора, $\Delta P_x = 14$ кВт (табличное значение). Потери короткого замыкания трансформатора, $\Delta P_k = 58$ кВт (табличное значение). Годовое время включения трансформатора, $T_{п} = 8760$ ч. Коэффициент загрузки трансформатора в течение T_1 $k_{зт1} = 0,8$. Коэффициент загрузки трансформатора в течение T_2 , $k_{зт1} = 0,4$

- а) $1,221 \times 10^5$ кВт·час;
- б) $3,652 \times 10^5$ кВт·час;
- в) $4,214 \times 10^5$ кВт·час;
- г) $2,852 \times 10^5$ кВт·час;

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

- а) 630 кВт·час;
- 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.

Наименование	Поз.	изводство, 1 Вт·ч, кг/кВт·ч,	углекислого газа, м ³ /кг,
вида топлива	м ³ / кВт·ч (для газа)	м ³ /м ³ (для газа)	1
Уголь каменный	0,48	1, 7	2
Нефть	0,30	1,5	3

- а) 6,53 м³;
- б) 4,41 м³;
- в) 2,86 м³;
- г) 1,13 м³;

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.

- а) 40000 м³;
- б) 10000 м³;
- в) 30000 м³;
- г) 20000 м³;

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для зачета с оценкой

1. Три направления энергосбережения.
2. Специфика применения направлений энергосбережения на объектах ЖКХ.
3. Перечень основных мероприятий по экономии расходования энергоресурсов и снижения теплопотерь на объектах ЖКХ.
4. Сроки окупаемости капитальных вложений малозатратных мероприятий, средне- и высокозатратных мероприятий.
5. Энергосберегающие мероприятия в системах отопления.
6. Энергосберегающие мероприятия в системах горячего водоснабжения.
7. Причины нарушений гидравлического режима систем горячего водоснабжения.
8. Причины нарушений теплового режима систем горячего водоснабжения.
9. Наладка систем горячего водоснабжения.
10. Изоляция стояков, проложенных в каналах сантехкабин и подвалах.
11. Выключение циркуляционных насосов в летний период в ночное время.
12. Увеличение толщины тепловой изоляции трубопроводов.
13. Энергосберегающие мероприятия в системах вентиляции и кондиционирования.
14. Способы регулирования производительности вентиляторов.
15. Дефектные нарушения при монтаже, сборке и ремонте вентиляторных установок и их устранение.
16. Основные мероприятия по экономии энергии в системах кондиционирования воздуха.
17. Общий перечень возможных энергосберегающих мероприятий в тепловых сетях.
18. Причины нарушений гидравлического и теплового режима тепловых сетей.
19. Общий перечень возможных энергосберегающих мероприятий источниках теплоты.
20. Особенности котлов малой и средней мощности, используемых на объектах ЖКХ.
21. Беззатратные и малозатратные энергосберегающие мероприятия в котельных ЖКХ.
22. Средне- и высокозатратные мероприятия в котельных ЖКХ

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет с оценкой 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 «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент

набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Нормативная база энергоаудита	ОПК-8, ПК-1, ПК- 2, ПК-3, ПК-5, ПК- 8, ПК-12, ПК-14	Тест, требования к курсовой работе
2	Основные этапы энергетического обследования	ОПК-8, ПК-1, ПК- 2, ПК-3, ПК-5, ПК- 8, ПК-12, ПК-14	Тест, требования к курсовой работе
3	Отчетная документация энергоаудита	ОПК-8, ПК-1, ПК- 2, ПК-3, ПК-5, ПК- 8, ПК-12, ПК-14	Тест, требования к курсовой работе
4	Приборное обеспечение энергоаудита	ОПК-8, ПК-1, ПК- 2, ПК-3, ПК-5, ПК- 8, ПК-12, ПК-14	Тест, требования к курсовой работе
5	Энергетическое обследование источников тепла	ОПК-8, ПК-1, ПК- 2, ПК-3, ПК-5, ПК- 8, ПК-12, ПК-14	Тест, требования к курсовой работе
6	Энергетическое обследование тепловых сетей и ЦТП	ОПК-8, ПК-1, ПК- 2, ПК-3, ПК-5, ПК- 8, ПК-12, ПК-14	Тест, требования к курсовой работе
7	Энергетическое обследование систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха	ОПК-8, ПК-1, ПК- 2, ПК-3, ПК-5, ПК- 8, ПК-12, ПК-14	Тест, требования к курсовой работе
8	Энергетическое обследование зданий и сооружений	ОПК-8, ПК-1, ПК- 2, ПК-3, ПК-5, ПК- 8, ПК-12, ПК-14	Тест, требования к курсовой работе
9	Классификация энергосберегающих мероприятий и основные направления их планирования	ОПК-8, ПК-1, ПК- 2, ПК-3, ПК-5, ПК- 8, ПК-12, ПК-14	Тест, требования к курсовой работе
10	Цели и средства энергосберегающих мероприятий в теплопотребляющих установках жилищно-коммунального хозяйства.	ОПК-8, ПК-1, ПК- 2, ПК-3, ПК-5, ПК- 8, ПК-12, ПК-14	Тест, требования к курсовой работе
11	Энергосберегающие мероприятия в тепловых сетях ЖКХ	ОПК-8, ПК-1, ПК- 2, ПК-3, ПК-5, ПК- 8, ПК-12, ПК-14	Тест, требования к курсовой работе
12	Энергосберегающие мероприятия на источниках теплоты объектов ЖКХ	ОПК-8, ПК-1, ПК- 2, ПК-3, ПК-5, ПК- 8, ПК-12, ПК-14	Тест, требования к курсовой работе

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо 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, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо 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, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо 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 курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик 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

Основная литература:

1. Анчарова, Татьяна Валентиновна. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений [Текст] : учебник : рекомендовано УМО / Анчарова Татьяна Валентиновна, Рашевская Марина Александровна, Стебунова Екатерина Денисовна. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Форум : Инфра-М, 2014. - 414 с. – 25экз.
2. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Технология энергосбережения. – М., 2006. – 352с.
3. Комков В.А., Тимахова Н.С. Энергосбережение в ЖКХ. – М., 2010. – 320 с. 25 экз.

Дополнительная литература:

1. Полосин И.И. Инженерные системы зданий и сооружений / И.И. Полосин, Б.П. Новосельцев, М.Н. Жерлыкина, В.Ю. Хузин. – М.: Академия, 2012. – 300 с.
2. В.И. Римшин. Энергосбережение в зданиях и сооружениях. Справочно-методическое пособие. М.: Изд. «Копицентр». 2009. – 404с. 25 экз.
3. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях: Учеб. пособие под общ. ред. М.Н. Федорова. М.: Инфра-М, 2008. 124с. (среднее профессиональное образование). 25 экз.
4. Практическое пособие по выбору и разработке энергосберегающих проектов. Под ред. Данилова О.Л. 2006. 668с. 25 экз

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:

1. www.energohelp.ru
2. www.portal-energo.ru
3. www.energsovet.ru
4. www.rosteplo.ru
5. www.minenergo.gov.ru
6. www.rosenergo.gov.ru

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные и практические занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, с использованием интерактивных досок, проекционного и мультимедийного оборудования.

В самостоятельной и аудиторной работе студентами активно используются единая информационная база (новая литература, периодика, электронные образовательные ресурсы, электронные учебники, справочники, цифровые образовательные ресурсы):

- IBM PC - совместимые компьютеры (ауд. 7);
- мультимедийное оборудование

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

По дисциплине «Энергосбережение систем теплогазоснабжения и вентиляции» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

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 энергосберегающих мероприятий. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить 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 удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.

Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с 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 усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - 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 промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.