

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета инженерных
систем и сооружений

Колосов А.И.



2017г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Ресурсоэнергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве»

Направление подготовки (специальность) 08.03.01 Строительство

Профиль (Специализация) Городское строительство и хозяйство

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

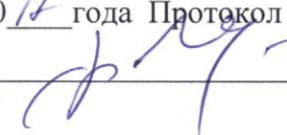
Нормативный срок обучения 4 года/ 5 лет

Форма обучения очная/ заочная

Автор программы  Исанова А.В., к.т.н., доц.

Программа обсуждена на заседании кафедры ЖКХ

«31» 08 20 17 года Протокол № 1

Зав. кафедрой  Яременко С.А.

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов систематизированной базы знаний об организационных, управленческих, технических, технологических и экономических мерах, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов в городском хозяйстве. Подготовка специалистов к ведению работ с рациональным использованием энергетических ресурсов при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

Задачами дисциплины является получение знаний: получение навыков освоение основ энергоаудита; составление энергетических паспортов зданий; знакомство с основными направлениями экономии энергии при выработке и транспортировке теплоты; изучение причин и методов устранения перерасхода энергии на отопление, вентиляцию, горячее и холодное водоснабжение зданий; освоение современных методов организации, контроля и учёта потребления энергоресурсов; изучение современной практики использования возобновляемых источников энергии и вторичных энергоресурсов.

Задачи, решаемые в ходе изучения дисциплины, напрямую связаны с реализацией положений закона РФ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» № 261-ФЗ от 23.11.2009 г.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Ресурсоэнергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве» относится к вариативной части (обязательная дисциплина) учебного плана (Б1.В.ОД.5).

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины.

Изучение дисциплины «Ресурсоэнергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: математики, физики, основы архитектуры и строительных конструкций, общая электротехника и электроснабжение, вертикальный транспорт, теплогазоснабжение и вентиляция, водоснабжение и водоотведение умениями в области компьютерной графики, быть компетентными в области использования естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «Ресурсоэнергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве» направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональных компетенций (ПК):

- знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК–13);
- знанием правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием (ПК–16);
- знанием основ ценообразования и сметного нормирования в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, способность разрабатывать меры по повышению технической и экономической эффективности работы строительных организаций и организаций жилищно-коммунального хозяйства (ПК–21).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- правовые, организационно-управленческие, технические, технологические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения);
- основные критерии энергосбережения;
- на всех стадиях жизненного цикла энергосберегающие мероприятия зданий и сооружений в процессе проектирования, строительства и эксплуатации;
- причины и методы устранения перерасхода энергии и топливно-энергетических ресурсов в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений;
- методы организации, контроля и учёта потребления энергоресурсов;

Уметь:

- использовать теоретические сведения об энергосбережении и повышение энергетической эффективности при решении практических инженерных задач;
- оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности;
- планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экологическую и экономическую эффективность;
- составлять энергетический паспорт объекта;
- определять техническую суть энергосберегающих мероприятий для отдельных потребителей энергии в конкретных условиях;

Владеть:

- навыками расчета потенциальной экономии энергии при внедрении различных энергосберегающих мероприятий.
- навыками составления и анализа энергетических балансов зданий и сооружений коммунальных потребителей, муниципальных образований.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Ресурсоэнергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве» составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7/9	8/10
Аудиторные занятия (всего)	68/26	42/12	26/12
В том числе:			
Лекции	27/10	14/5	13/5
Практические занятия (ПЗ)	41/14	28/7	13/7
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	85/143	66/70	19/73
В том числе:	-	-	-
Курсовой проект	-	-	-
Контрольная работа	-	66	/64
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет	Зачет	экзамен
Общая трудоемкость час зач. ед.	180	108/72	72/108
	5	3/2	2/3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение	Виды энергии и энергоресурсов. Классификация топливно-энергетических ресурсов. Основные термины и определения.
2	Нормативно-правовая база энергосбережения	Правовое обеспечение энергосбережения на федеральном и региональном уровнях. Закон об энергосбережении и подзаконные акты к нему.
3	Энергетическая паспортизация зданий как инструмент управления энергопотреблением	Анализ эффективности использования ресурсов в жилищно-коммунальном хозяйстве и основных направлений ресурсоэнергосбережения. Современные требования и нормы по тепловой защите зданий. Энергетический паспорт зданий: форма, основные расчётные зависимости, нормируемые показатели. Материальный и энергетический баланс объекта. Методика составления энергетического паспорта муниципального образования.
4	Энергетическое обследование (энергоаудит)	Основы энергоаудита. Нормативно-методическая база энергоаудита. Краткая характеристика основных этапов: сбор информации, инструментальное обследование, анализ (физический и финансово-экономический), разработка рекомендаций по энергосбережению. Структура отчёта о проведении энергетического аудита.
5	Организация учёта энергопотребления	Типы расходомеров: тахометрические, электромагнитные, ультразвуковые. Принцип их действия, область применения. Факторы, определяющие выбор типа расходомера.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		Схемы учёта теплотребления на отопление и горячее водоснабжение. Характеристика необходимого оборудования, принцип его действия. Организация поквартирного учёта теплотребления в вертикальных и горизонтальных системах отопления. Радиаторные распределители теплоты (пропорционаторы): принцип работы, место установки.
6	Энергосберегающие технологии в жилищно-коммунальном хозяйстве	Основные направления энергопотребления в жилом секторе: отопление, ГВ, электроприборы, газоснабжение и др.; промышленность; транспорт. Проблемы энергообеспечения и потенциал энергосбережения. Анализ причин неоправданных энергопотерь и способы экономии энергии в городском хозяйстве.
7	Тепловая защита зданий	Способы утепления наружных ограждений. Теплоизоляционные материалы: свойства, классификация. Конструкции крепления тепловой изоляции. Наружная отделка фасадов. Защита тепловой изоляции от увлажнения. Влияние объемно-планировочного решения здания на его удельную тепловую характеристику. Энергосберегающие конструкции окон. Стёкла с теплоотражающими покрытиями, электрохромные, греющиеся и др. Стеклопакеты: вакуумные, с заполнением инертными газами, светопрозрачным гелями, с «тепловым зеркалом». Снижение воздухопроницаемости окон и меры по обеспечению нормируемого притока вентиляционного воздуха.
8	Использование возобновляемых источников энергии и вторичных энергоресурсов	Использование солнечной энергии. Виды гелиоприёмников: конструкции и принцип действия. Примеры использования солнечной энергии для нужд отопления и горячего водоснабжения жилых зданий (пассивные и активные системы). Фотоэлектрические преобразователи. Использование низкопотенциальной теплоты (удаляемый вентиляционный воздух, сточные воды, теплота грунта, рек и т.д.). Тепловые насосы: принцип действия, устройство, примеры применения в системах теплоснабжения. Вторичные энергоресурсы (производственные выбросы, уходящие газы котельных и т. п.): способы утилизации. Использование энергии ветра. Типы ветродвигателей, принцип их действия. Достоинства и недостатки ветроэнергетических установок. Энергетические ресурсы мирового океана: энергия приливов, течений, переработка водорослей. Использование энергии водных потоков и энергия морских приливов и волн. Применение высокопотенциальной геотермальной энергии. Малая гидроэнергетика. Основные виды биомассы и их использование. Биогаз, свалочный и шахтный газ.

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Эксплуатация зданий, инженерных систем	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Основы организации и управления в строительстве	+				+	+	+	+
3	Реконструкция зданий и сооружений	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Энергосбережение в городском хозяйстве	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Технология ремонтно-строительных работ в жилищно-коммунальном хозяйстве	+	+	+	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1	Введение	2,0/0,5			3,0/6,0	5,0/6,5
2	Нормативно-правовая база энергосбережения	4,0/1,0			7,0/12,0	11,0/13,0
3	Энергетическая паспортизация зданий как инструмент управления энергопотреблением.	2,0/0,5	4,0/1,0		4,0/6,0	10,0/7,5
4	Энергетическое обследование (энергоаудит)	4,0/1,0			10,0/12,0	14,0/13,0
5	Организация учёта энергопотребления	4,0/0,5	2,0/1,0		6,0/12,0	12,0/13,5
6	Энергосберегающие технологии в жилищно-коммунальном хозяйстве	6,0/1,0	4,0/2,0		10,0/20,0	20,0/23,0
7	Тепловая защита зданий	4,0/0,5	4,0/1,0		8,0/16,0	16,0/17,5
8	Использование возобновляемых источников энергии и вторичных энергоресурсов	10,0/1,0	4,0/1,0		6,0/12,0	20,0/14,0

5.4. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1	3	Составление теплоэнергетического паспорта жилого здания	4
2	5	Расчёт эксплуатационных характеристик энергосберегающих осветительных ламп	2
3	5	Сравнение стоимости горячей воды при централизованном и децентрализованном горячем водоснабжении	2
4	6	Выбор экономически эффективного варианта энергосберегающего мероприятия	2
5	7	Расчет экономической целесообразности устройства дополнительного утепления ограждающих конструкций жилого здания	2
6	7	Определение оптимальных размеров здания по минимуму теплопотерь	2
7	8	Расчет и проектирование солнечных коллекторов	2
8	8	Расчёт и подбор теплонаносного оборудования	2

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовые проекты и контрольные работы учебным планом не предусмотрены

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

№ п/п	Компетенции (общекультурная – ОК, профессиональная - ПК)	Форма контроля
6	ПК–13. знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Расчётно-графическая работа (РГР)
7	ПК–16. знанием правил и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию и эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, правил приемки образцов продукции, выпускаемой предприятием	Расчётно-графическая работа (РГР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачёт
8	ПК–21. знанием основ ценообразования и сметного нормирования в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, способность разрабатывать меры по повышению технической и экономической эффективности работы строительных организаций и организаций жилищно-коммунального хозяйства	Расчётно-графическая работа (РГР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачёт

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля			
		РГР	КЛ	Т	Зачёт
Знает	правовые, организационно-управленческие, технические, технологические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения); основные критерии энергосбережения; на всех стадиях жизненного цикла энергосберегающие мероприятия зданий и сооружений в процессе проектирования, строительства и эксплуатации; причины и методы устранения перерасхода энергии и топливно-энергетических ресурсов в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений; методы организации, контроля и учёта потребления энергоресурсов (ПК-13,	+	+	+	+

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля			
		РГР	КЛ	Т	Зачёт
	ПК-16, ПК-21)				
Умеет	использовать теоретические сведения об энергосбережении и повышение энергетической эффективности при решении практических инженерных задач; оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экологическую и экономическую эффективность; составлять энергетический паспорт объекта; определять техническую суть энергосберегающих мероприятий для отдельных потребителей энергии в конкретных условиях (ПК-13, ПК-16, ПК-21)	+	+	+	+
Владеет	навыками расчета потенциальной экономии энергии при внедрении различных энергосберегающих мероприятий; навыками составления и анализа энергетических балансов зданий и сооружений коммунальных потребителей, муниципальных образований (ПК-13, ПК-16, ПК-21)	+	+	+	+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	правовые, организационно-управленческие, технические, технологические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения); основные критерии энергосбережения; на всех стадиях жизненного цикла энергосберегающие мероприятия зданий и сооружений в процессе проектирования, строительства и эксплуатации; причины и методы устранения перерасхода энергии и топливно-энергетических ресурсов в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений; методы организации, контроля и учёта потребления энергоресурсов (ПК-13, ПК-16, ПК-21)	отлично	полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные Т, КЛ, РГР на оценки «отлично»

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	использовать теоретические сведения об энергосбережении и повышение энергетической эффективности при решении практических инженерных задач; оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экологическую и экономическую эффективность; составлять энергетический паспорт объекта; определять техническую суть энергосберегающих мероприятий для отдельных потребителей энергии в конкретных условиях (ПК-13, ПК-16, ПК-21)		
Владеет	навыками расчета потенциальной экономии энергии при внедрении различных энергосберегающих мероприятий; навыками составления и анализа энергетических балансов зданий и сооружений коммунальных потребителей, муниципальных образований (ПК-13, ПК-16, ПК-21)		
Знает	правовые, организационно-управленческие, технические, технологические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения); основные критерии энергосбережения; на всех стадиях жизненного цикла энергосберегающие мероприятия зданий и сооружений в процессе проектирования, строительства и эксплуатации; причины и методы устранения перерасхода энергии и топливно-энергетических ресурсов в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений; методы организации, контроля и учёта потребления энергоресурсов (ПК-13, ПК-16, ПК-21)	хорошо	полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные Т, КЛ, РГР на оценки «хорошо»
Умеет	использовать теоретические сведения об энергосбережении и повышение энергетической эффективности при решении практических инженерных задач; оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экологическую и экономическую эффективность; составлять энергетический паспорт объекта; определять техническую суть энергосберегающих мероприятий для отдельных потребителей энергии в конкретных условиях (ПК-13, ПК-16, ПК-21)		
Владеет	навыками расчета потенциальной экономии энергии при внедрении различных энергосберегающих мероприятий; навыками составления и анализа энергетических балансов зданий и сооружений коммунальных потребителей, муниципальных образований		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	(ПК-13, ПК-16, ПК-21)		
Знает	правовые, организационно-управленческие, технические, технологические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения); основные критерии энергосбережения; на всех стадиях жизненного цикла энергосберегающие мероприятия зданий и сооружений в процессе проектирования, строительства и эксплуатации; причины и методы устранения перерасхода энергии и топливно-энергетических ресурсов в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений; методы организации, контроля и учёта потребления энергоресурсов (ПК-13, ПК-16, ПК-21)	удовлетворительно	полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворительное выполнение Т, КЛ, РГР
Умеет	использовать теоретические сведения об энергосбережении и повышение энергетической эффективности при решении практических инженерных задач; оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экологическую и экономическую эффективность; составлять энергетический паспорт объекта; определять техническую суть энергосберегающих мероприятий для отдельных потребителей энергии в конкретных условиях (ПК-13, ПК-16, ПК-21)		
Владеет	навыками расчета потенциальной экономии энергии при внедрении различных энергосберегающих мероприятий; навыками составления и анализа энергетических балансов зданий и сооружений коммунальных потребителей, муниципальных образований (ПК-13, ПК-16, ПК-21)		
Знает	правовые, организационно-управленческие, технические, технологические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения); основные критерии энергосбережения; на всех стадиях жизненного цикла энергосберегающие мероприятия зданий и сооружений в процессе проектирования, строительства и эксплуатации; причины и методы устранения перерасхода энергии и топливно-энергетических ресурсов в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений; методы организации, контроля и учёта потребления энергоресурсов (ПК-13, ПК-16, ПК-21)	неудовлетворительно	частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворительное выполнение Т, КЛ, РГР
Умеет	использовать теоретические сведения об энергосбережении и повышение энергетической эффективности при решении практических		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	инженерных задач; оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экологическую и экономическую эффективность; составлять энергетический паспорт объекта; определять техническую суть энергосберегающих мероприятий для отдельных потребителей энергии в конкретных условиях (ПК-13, ПК-16, ПК-21)	Не аттестован	непосещение лекционных и практических занятий. Не выполнены Т, КЛ, РГР
Владеет	навыками расчета потенциальной экономии энергии при внедрении различных энергосберегающих мероприятий; навыками составления и анализа энергетических балансов зданий и сооружений коммунальных потребителей, муниципальных образований (ПК-13, ПК-16, ПК-21)		
Знает	правовые, организационно-управленческие, технические, технологические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения); основные критерии энергосбережения; на всех стадиях жизненного цикла энергосберегающие мероприятия зданий и сооружений в процессе проектирования, строительства и эксплуатации; причины и методы устранения перерасхода энергии и топливно-энергетических ресурсов в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений; методы организации, контроля и учёта потребления энергоресурсов (ПК-13, ПК-16, ПК-21)		
Умеет	использовать теоретические сведения об энергосбережении и повышении энергетической эффективности при решении практических инженерных задач; оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экологическую и экономическую эффективность; составлять энергетический паспорт объекта; определять техническую суть энергосберегающих мероприятий для отдельных потребителей энергии в конкретных условиях (ПК-13, ПК-16, ПК-21)		
Владеет	навыками расчета потенциальной экономии энергии при внедрении различных энергосберегающих мероприятий; навыками составления и анализа энергетических балансов зданий и сооружений коммунальных потребителей, муниципальных образований (ПК-13, ПК-16, ПК-21)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачёт) оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

«зачтено»;

«не зачтено».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	правовые, организационно-управленческие, технические, технологические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения); основные критерии энергосбережения; на всех стадиях жизненного цикла энергосберегающие мероприятия зданий и сооружений в процессе проектирования, строительства и эксплуатации; причины и методы устранения перерасхода энергии и топливно-энергетических ресурсов в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений; методы организации, контроля и учёта потребления энергоресурсов (ПК-13, ПК-16, ПК-21)	зачтено	1. Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые заданию, выполнены. 2. Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены. 3. Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Умеет	использовать теоретические сведения об энергосбережении и повышении энергетической эффективности при решении практических инженерных задач; оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экологическую и экономическую эффективность; составлять энергетический паспорт объекта; определять техническую суть энергосберегающих мероприятий для отдельных потребителей энергии в конкретных условиях (ПК-13, ПК-16, ПК-21)		
Владеет	навыками расчета потенциальной экономии энергии при внедрении различных энергосберегающих мероприятий; навыками составления и анализа энергетических балансов зданий и сооружений коммунальных потребителей, муниципальных образований (ПК-13, ПК-16, ПК-21)		
Знает	правовые, организационно-управленческие, технические, технологические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения); основные критерии энергосбережения; на всех стадиях жизненного цикла энергосберегающие мероприятия зданий и сооружений в процессе проектирования, строительства и эксплуатации; причины и методы устранения перерасхода энергии и топливно-энергетических ресурсов в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений; методы организации, контроля и учёта потребления энергоресурсов (ПК-13, ПК-16, ПК-21)	Не зачтено	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	использовать теоретические сведения об энергосбережении и повышение энергетической эффективности при решении практических инженерных задач; оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экологическую и экономическую эффективность; составлять энергетический паспорт объекта; определять техническую суть энергосберегающих мероприятий для отдельных потребителей энергии в конкретных условиях (ПК-13, ПК-16, ПК-21)		3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание
Владеет	навыками расчета потенциальной экономии энергии при внедрении различных энергосберегающих мероприятий; навыками составления и анализа энергетических балансов зданий и сооружений коммунальных потребителей, муниципальных образований (ПК-13, ПК-16, ПК-21)		

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности.

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач у доски, в виде проверки домашних заданий, в виде тестирования по отдельным темам.

Промежуточный контроль осуществляется проведением тестирования в период между аттестациями, проведением коллоквиумов по теоретическому материалу, выполнением расчетно-графических работ. Варианты расчетно-графических работ выдаются каждому студенту индивидуально.

7.3.1. Тематика РГР

«Составление теплоэнергетического паспорта жилого здания».

«Расчёт эксплуатационных характеристик энергосберегающих осветительных ламп».

«Сравнение стоимости горячей воды при централизованном и децентрализованном горячем водоснабжении».

«Выбор экономически эффективного варианта энергосберегающего мероприятия».

«Расчет экономической целесообразности устройства дополнительного утепления ограждающих конструкций жилого здания».

«Определение оптимальных размеров здания по минимуму теплопотерь».

«Расчет и проектирование солнечных коллекторов».

«Расчёт и подбор теплонаносного оборудования».

7.3.2. Примерный перечень вопросов для коллоквиума

1. Коллоквиум

1. Классификация топливно-энергетических ресурсов.
2. Основные нормативные документы в области энергосбережения, используемые при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий.
3. Нормативно-законодательная база по энергосбережению на региональном уровне.
4. Понятие о энергоэкономичных и энергоактивных зданиях.
5. Энергетический паспорт здания (общая структура, этапы заполнения).

2. Коллоквиум

1. Понятие энергоаудита. Характеристика основных этапов.
2. Рекомендуемый комплект переносных диагностических приборов.
3. Энергоресурсы, их физические характеристики и основы учета.
4. Методы и приборы измерения параметров и расхода энергетических ресурсов.
5. Основные направления экономии энергии при выработке и транспортировке теплоты.
6. Архитектурные приемы энергосбережения для разных климатических районов.
7. Тепловое зонирование помещений.

3. Коллоквиум

1. Энергоэффективное остекление зданий.
2. Газотурбинные установки: принцип действия, область применения.
3. Основные направления экономии энергии на отопление зданий.
4. Назначение и принцип действия термостатов, устанавливаемых на отопительных приборах.
5. Организация индивидуального учета теплопотребления в зданиях с вертикальными и горизонтальными системами отопления.
6. Основные направления экономии энергии в системе водоснабжения.
7. Экономическая оценка энергосберегающих мероприятий.
8. Использование частотно-регулируемого привода в системах тепло-, водоснабжения.
9. Причины перерасхода воды и способы его устранения при разноэтажной жилой застройке.

4. Коллоквиум

1. Использование энергии солнца при проектировании, строительстве и эксплуатации энергоэффективных зданий.
2. Использование энергии ветра при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий.
3. Использование низконотенциальных источников энергии при проектировании, строительстве и эксплуатации энергоэффективных зданий.
4. Использование энергии водных потоков, биомассы и биогаза в качестве энергосберегающих мероприятий.

7.3.3. Примерные задания для тестирования

1. Энергосбережение – это...

а) реализация правовых, организационных, научных, производственных технических и экономических мер, направленных на эффективное использование ТЭР и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии;

б) баланс добычи, переработки, транспортировки, преобразования, распределения и потребления всех видов ресурсов;

в) правовое, организационное и финансово-экономическое регулирование деятельности в области энергосбережения;

г) мероприятия по увеличению энергопотребления.

2. Перечислите виды топливно-энергетических ресурсов.

а) уголь, торф, нефть, природный газ, атомная энергия;

б) песок, цемент, вяжущее;

в) твёрдые, жидкие, газообразные;

г) возобновляемые и невозобновляемые.

3. Что не содержится в составе нормативно-правовой базы ресурсо-энергосбережения?

а) Федеральные Законы и Указы Президента РФ;

б) Документы Федеральных органов исполнительной власти;

в) Программы энергоресурсосбережения объектов культурного наследия;

г) Документы региональных органов власти в области энергосбережения.

4. Под энергоэкономичным зданием понимаем:

а) здание с улучшенным объемно-планировочным решением;

б) здание с максимальной экономией энергоресурсов;

в) здание с экономичным расходом строительных материалов;

г) здание, в котором запроектировано экономичное расходование водных ресурсов.

5. Энергоактивное здание – это ...

а) здание способное накапливать и передавать энергию возобновляемых источников;

б) здание с повышенным потреблением тепловых ресурсов;

в) здание с увеличенными тепловыми потерями;

г) здание, в котором главный фасад ориентирован на южную сторону горизонта.

6. Энергетический паспорт здание включает:

а) нормативные параметры теплозащиты здания;

б) расчетные, проектные показатели здания;

в) климатическую характеристику района;

г) мероприятия по снижению энергетической эффективности.

7. К нормативным показателям теплозащиты здания относят:

а) требуемое сопротивление теплопередачи;

б) требуемая воздухопроницаемость ограждающих конструкций;

в) расчетное количество этажей;

г) показатель компактности здания.

8. Назовите наиболее энергоэффективную форму здания:

- а) форма здания в виде куба;
- б) форма здания в виде параллелепипеда;
- в) форма здания в виде круга;
- г) форма здания в виде эллипса.

9. Какие параметры (размеры) здания наиболее влияют на снижение теплопотерь:

- а) длина здания;
- б) ширина здания;
- в) высота здания;
- г) форма здания.

10. Выбор оптимальной площади окон с точки зрения энергосбережения влияет на:

- а) экономию тепловой энергии;
- б) освещение помещений;
- в) удорожание стоимости здания;
- г) увеличение площади ограждающих конструкций.

11. Как влияет ориентация здания на местности с точки зрения энергосбережения:

- а) должна обеспечивать инсоляцию помещений;
- б) должно обеспечивать улучшение планировки квартир;
- в) должна ориентировать одно-двухкомнатные квартиры на северный сектор горизонта;
- г) должна обеспечивать экономию расходования топливно-энергетических ресурсов.

13. Какие из перечисленных этапов не предполагает энергоаудит:

- а) сбор документальной информации;
- б) определение валового регионального продукта;
- в) инструментальное обследование;
- г) обработка и анализ полученной информации;
- д) разработка рекомендаций по энергосбережению.

14. Раздел энергоэффективность предусматривает в проектных документах:

- а) разрешение на строительство;
- б) энергетический паспорт здания;
- в) генеральный план участка;
- г) локальную смету.

15. Частотно-регулируемый привод – это...

- а) система, позволяющая рассчитать потери эл. энергии в сети;
- б) устройство, состоящее из двигателя и лампы накаливания;
- в) система уменьшения частоты вращения ротора асинхронного (синхронного) электродвигателя и уменьшения расхода теплоносителя;

г) система управления частотой вращения ротора асинхронного (синхронного) электродвигателя.

16. Энергетическая эффективность – это..

а) это показатели, достижение которых обеспечивается в результате реализации региональной, муниципальной программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

б) характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю;

в) измерение количества потребляемых энергоресурсов;

г) сопоставление полученных результатов и затраченных ресурсов.

17. Мероприятия по энергосбережению разделяются на:

а) проектные и строительные;

б) коммунальные и жилищные;

в) организационные, правовые, научные, производственные, технические и экономические;

г) с использованием энергии солнца и с использованием энергии ветра.

18. Энергоаудит – это...

а) анализ энергопотребления здания, опирающийся на проведенные измерения и собранные данные;

б) сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов;

в) оказанию экспертно-консультационных услуг по энергосберегающим проектам;

г) реализация мероприятий по проведению обучения для различных групп населения.

19. Виды солнечных коллекторов:

а) плоские, вакуумные, коллекторы-концентраторы;

б) струйные и матричные;

в) объёмные и плоские;

г) гидрофобные и гидрофильные.

20. Тепловой насос – это...

а) устройство для выработки электрической энергии при использовании энергии ветра;

б) устройство для переноса электрической энергии от источника к потребителю;

в) устройство для перераспределения энергии между потребителями;

г) устройство для переноса тепловой энергии от источника низкопотенциальной тепловой энергии (с низкой температурой) к потребителю (теплоносителю) с более высокой температурой.

7.3.4. Примерный перечень вопросов к зачёту

1. Понятия «энергосбережение», «энергетический ресурс»

2. Классификация энергетических ресурсов и источников энергии
3. Нормативно-правовая база энергосбережения
4. Нормативные документы, используемые при проектировании зданий с учетом энергосбережения
5. Расчёт сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций
6. Виды утеплителей, их преимущества и недостатки
7. Понятия «энергетический паспорт здания», «класс энергетической эффективности»
8. Энергетическое обследование
9. Цели энергетического обследования
10. Виды энергетических обследований
11. Последовательность проведения энергетических обследований
12. Классификация приборов учета энергоресурсов
13. Влияние размеров здания на его теплопотери
14. Выбор оптимальной площади окон
15. Энергосберегающие конструкции окон
16. Классификация энергосберегающих ламп
17. Газоразрядные лампы, преимущества и недостатки
18. Светодиодная лампа, преимущества и недостатки
19. Частотно-регулируемый привод, преимущества и недостатки
20. Определение и принцип действия теплового насоса
21. Солнечная энергетика, преимущества и недостатки
22. Солнечные коллекторы и солнечные батареи, принцип работы, виды
23. Гидроэнергетика, преимущества и недостатки
24. Биогазовые установки, преимущества и недостатки
25. Ветроэнергетика, преимущества и недостатки. Классификация ветрогенераторов.

7.3.5. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение	ПК-13, ПК-16, ПК-21	Контрольная работа (КР) Зачет
2	Нормативно-правовая база энергосбережения	ПК-13, ПК-16, ПК-21	Коллоквиум (КЛ) Зачет
3	Энергетическая паспортизация зданий как инструмент управления энергопотреблением	ПК-13, ПК-16, ПК-21	Расчетно-графическая работа (РГР) Коллоквиум (КЛ) Зачет
4	Энергетическое обследование (энергоаудит)	ПК-13, ПК-16, ПК-21	Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет
5	Организация учёта энергопотребления	ПК-13, ПК-16, ПК-21	Коллоквиум (КЛ) Зачет

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6	Энергосберегающие технологии в жилищно-коммунальном хозяйстве	ПК-13, ПК-16, ПК-21	Расчетно-графическая работа (РГР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет
7	Тепловая защита зданий	ПК-13, ПК-16, ПК-21	Расчетно-графическая работа (РГР) Контрольная работа (КР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет
8	Использование возобновляемых источников энергии и вторичных энергоресурсов	ПК-13, ПК-16, ПК-21	Расчетно-графическая работа (РГР) Тестирование (Т) Коллоквиум (КЛ) Зачет

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи КР, РГР, КЛ и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Энергоресурсосбережение	Методические указания к практическим занятиям	М.С. Кононова, А.В. Исанова, М.В. Семенов	2014	Библиотека – 100 экз., электронная копия на сайте ВГАСУ

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

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практически е занятия	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.
Расчётно- графическая работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.
Подготовка к зачёту	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

10.1 Основная литература:

1. Данилов, Н.И., Щелоков, Я.М. Основы энергосбережения: учебник. Под ред. Н.И. Данилова. – Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2010. – 564 с.
2. Щелоков, Я.М., Данилов, Н.И. Энергетическое обследование: справочное издание. – Екатеринбург: УрФУ, 2011. – 243 с.
3. Габриель, И., Ладенер, Х. Реконструкция зданий по стандартам энергоэффективного дома – СПб.: ВHV, 2011. – 480 с.
4. Примаков, Л.В., Чернышов Л. Н. Энергосбережение в ЖКХ. – М.: Академический проект, 2011. – 622с.
5. Энергоресурсосбережение: метод. указания к практическим занятиям спец. 270105 «Городское строительство и хозяйство» всех форм обучения/; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т; сост.: М.С. Кононова, А.В. Исанова – Воронеж, 2014. – 26 с.

10.2 Дополнительная литература:

1. Семенов В.Н.. Организация энергосбережения в жилищно-коммунальном комплексе муниципального образования: монография / В.Н.Семенов: Воронеж. гос. арх.-строит.ун-т. – Воронеж, 2010. - 223с.

2. Данилов, О.Л. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях – М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – 325 с.

3. Сиваев, С.Б. , Гордеев Д.П., Лыкова, Т.Б. Институциональные проблемы повышения энергоэффективности жилищного и бюджетного секторов – М.: Институт экономики города, 2010. – 100 с.

10.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Консультирование посредством электронной почты.
2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:

- <http://base.garant.ru/12171109/> (Федеральный закон об энергосбережении и повышении энергетической эффективности (от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ)
- <http://www.energsovet.ru/> (портал по энергосбережению);
- <http://portal-energo.ru/> (портал по энергосбережению);
- <http://energia.3dn.ru/publ/energoberejenie/2> (портал по энергосбережению);

Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader для Windows и DjVuBrowserPlugin.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При проведении лекционных и практических занятий предполагается использование мультимедийного проектора, соответствующее оборудование предусмотрено в учебных аудиториях, закрепленных за кафедрой городского строительства и хозяйства (ауд. 1323, 1321).

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Модули внутри дисциплины совпадают с наименованием разделов. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного и видеопроекторного оборудования, отображающим характерные примеры вывода на экран компьютера текстовой, графической и цифровой информации. По средствам разбора примеров следует добиваться понимания сути и назначения решаемых задач и используемых для их решения методов и алгоритмов. Студенты при выполнении расчётно-практических работ должны использовать базы Microsoft Word и Excel, AutoCAD.

Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, как лектором, так и студентом; самостоятельное чтение студентами учебно-методической и справочной литературы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» *№ 209 от 12.03.2015*

Руководитель основной профессиональной образовательной программы,

доцент кафедры жилищно-коммунального хозяйства

к.т.н., доц. _____ / Ю.А. Воробьева

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета инженерных систем и сооружений

«30» 08 2017 г., протокол №8

Председатель к.т.н., доц. _____

учёная степень и звание, подпись

И.В. Журавлева

/ И.В. Журавлева

инициалы, фамилия

Эксперт

Ю. М. МКС

(место работы)

начальник отдела

(занимаемая должность)

И.И. Коробов

(подпись) (инициалы, фамилия)

