

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства

Кафедра вентиляции, теплогазо- и водоснабжения

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института строительства,
архитектуры и жилищно-
коммунального хозяйства

д.т.н., проф. Андрийчук Н.Д.



2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ»

По направлению подготовки: 08.03.01 Строительство
Профиль: «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы энергосбережения» по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. – 22 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы энергосбережения» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 года № 481.

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент Копец К.К.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вентиляции, теплогазо- и водоснабжения «12» 04 2023 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой
вентиляции, теплогазо- и водоснабжения  Андрийчук Н.Д.

Переутверждена: « » _____ 20 г., протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии
института ИСА и ЖКХ «13» 04 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической
комиссии института ИСА и ЖКХ  /Ремень В.И./

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины – «Основы энергосбережения» является формирование соответствующих знаний, умений и навыков в области энергосбережения при проектировании и установке систем отопления, вентиляции и кондиционирования на строительных объектах различного назначения.

Задачи:

формирование правильного подхода к постановке и решению проблемы эффективного использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) на основе мирового опыта и государственной политики в области энергосбережения;

приобретение навыков оценки энергетической эффективности инженерных систем;

изучение современных методов анализа энергетической эффективности инженерных систем;

получение теоретических знаний и практических навыков расчета, подбора основного оборудования и эксплуатации его в энергоэффективных режимах;

формирование представлений об энергетическом аудите зданий и сооружений, его целях, задачах, правовых и инжиниринговых последствиях;

изучение современных и перспективных научно-обоснованных технологий энергосбережения, контроля и повышения качества энергии, включая использование возобновляемых источников энергии;

обучение современным методам организации учёта потребления энергоресурсов;

получение сведения о современных перспективах, тенденциях и проблемах развития энергосбережения.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Основы энергосбережения» относится к Блоку 1, Дисциплины (модули) по выбору 6 (ДВ.6).

Содержание дисциплины «Основы энергосбережения» является логическим продолжением дисциплин Физика, Математика, Технические основы теплотехники (теоретическая термодинамика и тепломассообмен) и служит основой для изучения следующих дисциплин: Эксплуатация систем ТГВ, Механизация и автоматизация процессов в системах ТГВ, прохождения практики и написания выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой	Перечень планируемых результатов
--------------------------------	---	----------------------------------

	дисциплине)	
<p>ОПК-10. Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства</p>	<p>ОПК-10.1. Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-10.2. Составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: - перечень выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности</p>
		<p>Уметь: - составлять перечень мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности и мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности</p>
		<p>Владеть: - навыками осуществления и организации технической эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства</p>
<p>ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>ПК-1.4. Выбор и систематизация информации об обслуживаемом объекте и системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p> <p>ПК-1.5. Выбор методики, инструментов и средств, для выполнения натурных обследований тепловой оболочки здания и систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения</p>	<p>Знать: - требований нормативных технических и руководящих документов в области организации строительного производства, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>
		<p>Уметь: - читает и анализирует проектную, рабочую и другую строительную техническую документацию. Выбирает и систематизирует информацию о здании (сооружении), в том числе проводит документальное</p>

		исследование
		Владеть: - выполняет обследования (испытания) строительной конструкции с соблюдением требований охраны труда здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. Обрабатывает и составляет результаты обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения)

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед.)	144 (4 зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	68	12
Лекции	34	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	34	6
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	40	96
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. ПОНЯТИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

Введение. Законодательная база энергосбережения. Классификация тепло-энергетических ресурсов. Производство энергии традиционными методами. Понятие энергосбережения. Активных и пассивных методов энергосбережения.

Тема 2. ОБОБЩЁННЫЕ ФАКТОРЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКОНОМИКИ

Прямая и косвенная экономия энергии. Обобщённые факторы энергетической безопасности экономики. Понятие энергия, энергетика и энергетические ресурсы. Виды энергии и оценка её качества. Взаимосвязь уровни жизни общества и количества потребляемой энергии.

Тема 3. ВИДЫ ПЕРВИЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Классификация первичных энергетических ресурсов. Виды первичных энергетических ресурсов, относящихся к местным энергетическим ресурсам. Состав ископаемого твёрдого и жидкого топлива. Теплота сгорания. Эффективность использования топлива. Условное топливо Угольный и нефтяной эквивалент топлива.

Тема 4. СОСТАВЛЯЮЩИЕ ТЕПЛООВОГО БАЛАНСА

Устройство для сжигания топлива классифицируются устройства для сжигания топлива. Составляющие теплового баланса топки. Особенность сжигания топлива в слоевых топках. Особенность сжигания топлива в факельных топках ядерный реактор ТЭЦ и ТЭС.

Тема 5. ПРОИЗВОДСТВО ЭНЕРГИИ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Когенерация. Виды когенерационных систем. Производство энергии на основе возобновляемых источников. Использование возобновляемых источников энергии. Специфические особенности возобновляемых источников энергии. Необходимость развития энергетики на основе возобновляемых источников. Солнечная энергия. Устройства для приёма и утилизации солнечной энергии.

Тема 6. АККУМУЛИРОВАНИЕ ЭНЕРГИИ. ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Аккумуляция энергии. Источники энергии. Возобновляемые источникам энергии (ВИЭ) вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). Схема геотермального ЦТП. Схема горячего водоснабжения с использованием активных солнечных коллекторов. Ветроэнергетика. Комбинированные системы тепло и электроснабжения.

Тема 7. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ЭНЕРГИИ

Энергосбережение при транспортировке энергии. Управление энергосбережением и энергопотреблением на промышленном предприятии. Транспортировка твёрдые, жидкие и газообразные топлива Затраты энергии при перемещении жидкости или газообразного теплоносителя. Мероприятия по повышению эффективности передачи теплоты от источника к потребителю.

Тема 8. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Эффективность передачи электрической энергии. Активная, реактивная и эффективная мощность в цепях переменного электрического тока. Альтернативные методы для снижения потерь энергии в линиях

электропередач. Классификация энергетических балансов по виду и целевому назначению.

Тема 9. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАЛАНС ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Методы используемые для составления энергетических балансов промышленных предприятий. Классификация норм расхода топливно – энергетических ресурсов. Вспомогательные критерии применяются для анализа энергопользования. Энергопроизводительность.

Тема 10. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ У ПОТРЕБИТЕЛЯ

Энергосбережение на источнике теплоснабжения. Энергосбережение у потребителя. Утилизаторы тепла уходящих газов. Оборудование экономайзера признаку работы воздухоподогревателя.

Тема 11. УГЛЬНОАЭРОЗОЛЬНОЕ ТОПЛИВО

Характеристики угльноаэрозольного топлива. Назначение экономайзера. КПД парогенератора. Эффективность энергосбережения в системах водяного отопления.

Тема 12. ЭНЕРГОЭКОНОМИЧНОСТЬ ЗДАНИЯ

Энергоэкономичность здания. Факторы, определяющие энергоэффективность систем водоснабжения и водоотведения. Резервы энергосбережения в практике водоснабжения объектов промышленности и ЖКХ. Роль автоматизации систем водоснабжения и водоотведения. Роль индивидуального учета энергопотребления потребителем.

Тема 13. УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛОТЫ

Использование теплоты вентиляционных выбросов. Использование децентрализованного теплоснабжения. Использование теплоты вентиляционных выбросов. Использование децентрализованного теплоснабжения. Использование газотурбинных технологий, применение когенераторов. Использование газотурбинных технологий, применение когенераторов.

Тема 14. ЭНЕРГОАУДИТ

Энергетический паспорт здания. Энергоаудит. Цели и методы энергетического аудита. Энергетический паспорт здания. Энергоэффективность здания. Оценка экономической эффективности. Правовые основы энергоаудита. Общие этапы энергоаудита и их содержание. Основные этапы энергоаудита. Требования, которым должны удовлетворять приборы применяемые. Энергосбережение и экология.

Тема 15. РЕГУЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ ЦТ

Виды регулирования систем ЦТ. Нормативные потери трубопроводов систем ЦТ. Приборы учета и контроля теплового потребления. Потери в тепловых пунктах – ЦТП, ИТП потребителя. Роль и значение регулирования процессов отпуска и потребления теплоты. Неэкономические методы проектного анализа ЦТ. Разработка нормативной базы систем ЦТ.

Тема 16. ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЦТ

Системный подход к энергетическому планированию систем ЦТ. Анализ режимов работы систем централизованного теплоснабжения. Виды

регулирования систем ЦТ. Нормативные потери трубопроводов систем ЦТ. Приборы учета и контроля теплового потребления. Потери в тепловых пунктах – ЦТП, ИТП потребителя. Роль и значение регулирования процессов отпуска и потребления теплоты. Неэкономические методы проектного анализа ЦТ. Разработка нормативной базы систем ЦТ. Системный подход к энергетическому планированию систем ЦТ.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Понятие энергосбережения. Обобщённые факторы энергетической безопасности экономики.	2	-
2.	Виды первичных энергетических ресурсов. Составляющие теплового баланса.	4	-
3.	Производство энергии на основе возобновляемых источников. Аккумулирование энергии. источники энергии	4	1
4.	Энергосбережение при транспортировке энергии. Эффективность передачи электрической энергии.	4	1
5.	Энергетический баланс промышленных предприятий. Энергосбережение у потребителя.	6	1
6.	Угольноаэрозольное топливо. Энергоэкономичность здания.	4	1
7.	Утилизация теплоты. Энергоаудит.	4	1
8.	Регулирование систем ЦТ. Энергетическое планирование систем ЦТ,	6	1
Итого:		34	6

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Энергосбережение в системах теплоснабжения.	6	1
2.	Энергосбережение в системах отопления зданий и сооружений.	2	1
3.	Энергосбережение в системах вентиляции зданий и сооружений.	6	1
4.	Энергосбережение в системах кондиционирования зданий и сооружений.	6	1
5.	Проведения энергоаудита систем климатизации зданий и сооружений.	8	2
Итого:		34	6

4.5 Лабораторные работы – не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1.	Актуальность энергосбережения в России и мире.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	10
2.	Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии. Нормативное правовое регулирование энергосбережения.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	20
3.	Энергосбережение в системах климатизации.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	12	10
4.	Энергетический аудит. Составление и работа с энергетическим паспортом предприятия. Энергобаланс.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	12	20
5.	Методика расчета энергосберегающих мероприятий.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	2	16
6.	Технико-экономическое обоснование применения энергосберегающих мероприятий.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	2	20
Итого:			40	96

4.4. Лабораторные работы. Не предусмотрено

4.7. Курсовые работы/проекты

Не предусмотрен

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Пилипенко Н.В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей [Электронный ресурс] / Н.В. Пилипенко, И.А. Сиваков. Учебное пособие. – СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 274 с. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>.

2. Мархоцкий, Я.Л. Основы экологии и энергосбережения [Электронный ресурс]: учебное пособие / ЯЛ. Мархоцкий.- Минск: Вышэйшая школа, 2014.- 287 с.- Режим доступа: <http://znanium.com>.

3. Афонин А.М. Энергосберегающие технологии в промышленности [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев С.А. Петрова.- М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015.- 272 с.- Режим доступа: <http://znanium.com>.

4. Комков, В.А. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Комков, Н.С. Тимахова.- М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015.- 204 с.- Режим доступа: <http://znanium.com>.

б) дополнительная литература:

1. Калентионюк, Е.В. Оперативное управление в энергосистемах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.В. Калентионюк, В.Г. Прокопенко, В.Т. Федин. - Минск: Вышэйшая школа, 2007.- 351 с.- Режим доступа: <http://znanium.com>.

2. Борисевич, А.В. Энергосберегающее векторное управление асинхронными электродвигателями обзор состояния и новые результаты [Электронный ресурс]: монография / А.В. Борисевич. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015.- 104 с.- Режим доступа: <http://znanium.com>.

3. Голов, Р.С. Комплексная автоматизация в энергосбережении [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.С. Голов, В.Ю. Теплышев, А.А. Шинелев.- М.: ИНФРА-М, 2017.- 312 с.- Режим доступа: <http://znanium.com>.

4. СНиП 2.04.05-91*. Отопление, вентиляция и кондиционирование. – Действующий. – М.: Стройиздат, 1994. – 92 с.

в) методические указания:

1. Гусенцова Я.А. Методические указания для практических занятий и самостоятельной работы по курсу «Основы энергосбережения» для студентов профессионального направления подготовки ТГВ / Я.А. Гусенцова. – Луганск.: ГОУ ВПО ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 28 с.

2. Гусенцова Я.А. Примеры расчетов по отоплению общественного здания. Пособие к курсовому проектированию / Я.А. Гусенцова. - Луганск.: ГОУ ВПО ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 26 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства ЛНР - <https://minstroylnr.su/>

Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР - <https://mprlnr.su/>

Государственный комитет метрологии, стандартизации и технических измерений ЛНР - <https://gkmsti-lnr.su/>

<http://znanium.com>.

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

Научно-техническая библиотека ИСА и ЖКХ

г) Периодическая литература

Журнал АВОК «Вентиляция, отопление, кондиционирование», М.: ООО ИИП «АВОК-ПРЕСС».

Журнал АВОК «Энергосбережение», М.: ООО ИИП «АВОК-ПРЕСС».

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Основы энергосбережения» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu

Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Основы энергосбережения»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-10.	Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства	ОПК-10.1. ОПК-10.2.	Тема 1. Введение. Законодательная база энергосбережения. Классификация тепло-энергетических ресурсов. Производство энергии традиционными методами. Понятие энергосбережения. Активных и пассивных методов	4

				энергосбережения	
				Тема 2. Прямая и косвенная экономия энергии. Обобщённые факторы энергетической безопасности экономики. Понятие энергия, энергетика и энергетические ресурсы. Виды энергии и оценка её качества. Взаимосвязь уровня жизни общества и количества потребляемой энергии	4
				Тема 3. Классификация первичных энергетических ресурсов. Виды первичных энергетических ресурсов относящихся к местным энергетическим ресурсам. Состав ископаемого твёрдого и жидкого топлива. Теплота сгорания. Эффективность использования топлива. Условное топливо Угольный и нефтяной эквивалент топлива	4
2.	ПК-1.	Способность проводить оценку технических и технологических решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и	ПК-1.4. ПК-1.5.	Тема 1. Устройство для сжигания топлива классифицируются устройства для сжигания топлива. Составляющие теплового баланса топки. Особенность сжигания топлива в слоевых топках.	4

		газоснабжения		Особенность сжигания топлива в факельных топках ядерный реактор ТЭЦ и ТЭС.	
				Тема 2. Когенерация. Виды когенерационных систем. Производство энергии на основе возобновляемых источников. Использование возобновляемых источников энергии.	4
				Тема 3. Аккумуляция энергии. Источники энергии. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). Схема геотермального ЦТП. Схема горячего водоснабжения с использованием активных солнечных коллекторов.	4

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-10. Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое	ОПК-10.1. Составление перечня выполнения работ производственным подразделением по технической	Знать: - перечень выполнения работ производственным подразделением по технической	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6,	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), тесты, рефераты,

<p>обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства</p>	<p>эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности ОПК-10.2. Составление перечня мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности</p>	<p>эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) профильного объекта профессиональной деятельности Уметь: - составлять перечень мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности и мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, выбор мероприятий по обеспечению безопасности Владеть: - навыками осуществления и организации технической эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и жилищно-</p>	<p>Тема 7, Тема 8</p>	<p>контрольные работы</p>
---	---	---	---------------------------	---------------------------

			коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства		
2.	ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	ПК-1.4. Выбор и систематизация информации об обслуживаемом объекте и системах отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения ПК-1.5. Выбор методики, инструментов и средств, для выполнения натуральных обследований тепловой оболочки здания и систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, холодоснабжения, теплоснабжения и газоснабжения	Знать: - требований нормативных технических и руководящих документов в области организации строительного производства, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения Уметь: - читает и анализирует проектную, рабочую и другую строительную техническую документацию. Выбирает и систематизирует информацию о здании (сооружении), в том числе проводит документальное исследование Владеть: - выполняет обследования (испытания) строительной конструкции с	Тема 9, Тема 10, Тема 11, Тема 12, Тема 13, Тема 14, Тема 15, Тема 16	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), рефераты, контрольные работы

			<p>соблюдением требований охраны труда здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. Обрабатывает и составляет результаты обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения)</p>		
--	--	--	--	--	--

Оценочные средства по дисциплине «Основы энергосбережения»

Вопросы для обсуждения (в виде сообщений):

1. Требования законодательства РФ в области энергосбережения и повышению энергетической эффективности.
2. Базовые этапы мероприятий по повышению энергетической эффективности зданий и сооружений.
3. Системный обзор нормативной и законодательной базы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности: Федеральные Законы РФ, Постановления Правительства РФ и др.
4. Классификация основных этапов мероприятий по повышению энергетической эффективности зданий.
5. Экономические основы энергосберегающих мероприятий. Определение наибольшего потенциала энергосбережения.
6. Определение капитальных и эксплуатационных затрат на энергосберегающие мероприятия пассивных (тепловой контур) и активных (отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха) систем обеспечения параметров микроклимата.
7. Тепловая защита зданий.
8. Обзор российской и зарубежной нормативной базы в области нормирования теплозащитных свойств теплового контура зданий.
9. Основные показатели при оценке теплофизических характеристик ограждающих конструкций объекта.
10. Влияние конструктивных объемно-планировочных решений и пространственного расположения здания на общее энергопотребление объекта.

11. Способы снижения энергопотребления здания при реконструкции отдельных характерных элементов теплового контура.

12. Методы снижения расхода энергии и повышения энергоэффективности зданий при работе систем отопления.

13. Принципы создания и преимущества автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов.

14. Классификация, методы проектирования и расчет основных конструктивных элементов индивидуальных тепловых пунктов.

15. Средства автоматизации работы внутренних сетей отопления. Виды и классификация энергосберегающей запорно-регулирующей арматуры.

16. Области применения снижения расчетной отопительной нагрузки в течении суток.

17. Энергосберегающая тепловая изоляция трубопроводов сетей отопления.

18. Диспетчеризация работы систем создания микроклимата в помещениях.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к контрольным работам (индивидуальному заданию):

1. Техничко-экономический расчет повышения энергоэффективности при применении грунтовых тепловых насосов при отоплении промышленного здания.

2. Определение наибольшего потенциала энергосбережения в системах отопления и вентиляции общественного здания.

3. Расчет регенеративных теплообменников при аккумуляции теплоты удаляемого вентиляционного воздуха.

4. Расчет теплообменников с промежуточным теплоносителем для

повышения энергоэффективности промышленного здания.

5. Определение потенциала наибольшей энергоэффективности многоквартирного жилого дома.

6. Определение потенциала наибольшей энергоэффективности торгового центра.

7. Влияние конструктивно-планировочных параметров здания на потребление энергии.

8. Правила составления и выполнения раздела проектной документации «Энергосбережение и энергоэффективность».

9. Использование вторичных ресурсов проектировании систем обеспечения параметров микроклимата энергоэффективных зданий.

10. Классификация основных этапов мероприятий по повышению энергетической эффективности зданий.

11. Особенности расчета и применения регенеративных теплообменников в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.

12. Особенности прерывистого отопления зданий.

13. Основные показатели при оценке теплофизических характеристик ограждающих конструкций объекта.

14. Классификация, методы проектирования и расчет основных конструктивных элементов индивидуальных тепловых пунктов.

15. Применение современных энергоэффективных теплоизоляционных материалов в ограждающих конструкциях.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Курсовой проект/работа

Не предусмотрен

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет):

1. Снижение расчетных потерь теплоты зданиями.
2. Дополнительное утепление стен при реконструкции зданий.
3. Снижение теплопотерь через световые проемы.
4. Регулирование подачи тепла в жилые здания и микрорайоны.
5. Современное оборудование, применяемое в системах отопления и теплоснабжения.

6. Энергосбережение при совместном действии систем отопления и вентиляции.
7. Теплосберегающие системы воздушного отопления и вентиляции общественных зданий.
8. Использование ВЭР в системах ОВК.
9. Использование теплоты удаляемого вентиляционного воздуха.
10. Использование вторичных производственных ресурсов.
11. Использование ВЭР для подогрева открытых площадок.
12. Использование холода ночного воздуха и грунта для охлаждения приточного воздуха.
13. Вторичное использование воздуха помещений для их отопления и вентиляции.
14. Использование солнечной энергии для отопления зданий.
15. Системы газоздушного лучистого отопления.
16. Системы отопления с подвесными излучающими панелями.
17. Комбинированные системы лучистого отопления и вентиляции.
18. Снижение расхода энергии системами вентиляции.
19. Снижение расхода энергии системами КВ.
20. Энергопаспортизация объектов и энергоаудит.
21. Энергетическая стратегия на период до 2030г.
22. Структура энергетического паспорта
23. Способы повышения энергоэффективности зданий.
24. Государственное регулирование в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачет)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач. Может допускать до 20% ошибок в излагаемых ответах.
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)