

**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 ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ»

По направлению подготовки:

20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: Природоохранное и водохозяйственное строительство

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы энерго- и ресурсосбережения» по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование. – 17 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы энерго- и ресурсосбережения» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.07.2022 и № 685 с изменениями и дополнениями № 1456 от 26.11.2020 и № 662 от 19.07.2022 и № 208 от 27.02.2023.

СОСТАВИТЕЛЬ:

ст. преподаватель кафедры вентиляции теплогазо- и водоснабжения Шевцова Т.Е.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вентиляции, теплогазо- и водоснабжения «13» 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 года, 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 энерго-и ресурсосбережения» является формирование соответствующих знаний, умений и навыков в области энергосбережения при проектировании и установке систем водоснабжения и водоотведения на строительных объектах природоохранного и водохозяйственного строительства.

Задачами изучения дисциплины «Основы энерго-и ресурсосбережения» является:

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

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 энерго-и ресурсосбережения» относится к Блоку 1, Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Содержание дисциплины «Основы энерго-и ресурсосбережения» является логическим продолжением дисциплин Физика, Математика, и служит основой для изучения следующих дисциплин: Эксплуатация систем ВСБ и ВО, Автоматизация систем ВСБ и ВО, прохождения практики и написания выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-2. Способен принимать	ОПК-2.1 Знание и владение методами	Знать: - перечень выполнения работ производственным

участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	участия в научных исследованиях; ОПК-2.2 Умение применять при участии в научных исследованиях знание методов научных исследований объектов природообустройства и водопользования.	подразделением по энерго-и ресурсосбережению 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 энерго-и ресурсосбережения в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной Деятельности.
		Владеть: - навыками осуществления и организации технической эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт объектов энерго-и ресурсосбережения

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)	72 (2зач. ед.)	72 (2зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	34	10
Лекции	17	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	17	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>) ³	-	-
4Самостоятельная работа студента (всего)	38	62
Форма аттестации	зачет	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. ПОНЯТИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ОБОБЩЁННЫЕ ФАКТОРЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКОНОМИКИ

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

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 2. ВИДЫ ПЕРВИЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И СОСТАВЛЯЮЩИЕ ТЕПЛОВОГО БАЛАНСА

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.

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 3. ПРОИЗВОДСТВО ЭНЕРГИИ НА ОСНОВЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ, АККУМУЛИРОВАНИЕ ЭНЕРГИИ. ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

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.

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 4. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ ЭНЕРГИИ. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ 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 5. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАЛАНС ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ. ЭНЕРГОАУДИТ

Методы используемые для составления энергетических балансов промышленных предприятий. Классификация норм расхода топливно – энергетических ресурсов. Энергопроизводительность.

Энергоэкономичность здания. Факторы, определяющие энергоэффективность систем водоснабжения и водоотведения. Резервы энергосбережения в практике водоснабжения объектов природообустройства и водопользования. Роль автоматизации систем водоснабжения и водоотведения.

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.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Понятие энергосбережения. Обобщённые факторы энергетической безопасности экономики.	3	0,5
2.	Виды первичных энергетических ресурсов. Составляющие теплового баланса.	3	0,5
3.	Производство энергии на основе возобновляемых источников. Аккумулирование энергии. источники энергии	3	1
4.	Энергосбережение при транспортировке энергии. Эффективность передачи электрической энергии.	4	1
5.	Энергетический баланс промышленных предприятий. энергоаудит	4	1
Итого:		17	4

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1.	Энергосбережение в системах водоснабжения.	4	1,5
2.	Энергосбережение в системах водоотведения	4	1,5
3.	Энергосбережение в сооружениях водохозяйственного строительства.	4	1,5
4.	Проведения энергоаудита систем и сооружений природообустройства и водопользования.	5	1,5

Итого:	17	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.	4	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.	4	10
3.	Энергосбережение в системах водоснабжении и водоотведении	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	10
4.	Энергетический аудит. Составление и работа с энергетическим паспортом предприятия. Энергобаланс.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	10
5.	Методика расчета энергосберегающих мероприятий.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	11
6.	Технико-экономическое обоснование применения энергосберегающих мероприятий.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	12
Итого:			38	62

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 / Я.Л. 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. Калентионок, Е.В. Оперативное управление в энергосистемах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.В. Калентионок, 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.

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

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 энерго- и ресурсосбережения»

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-2.	Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	ОПК-2.1. ОПК-2.2.	Тема 1. Понятие энергосбережения. Обобщённые факторы энергетической безопасности экономики. Тема 2. Виды первичных энергетических ресурсов. Составляющие теплового баланса. Тема 3. Производство энергии на основе возобновляемых источников. Аккумуляирование	4

				энергии. источники энергии Тема 4. Энергосбережение при транспортировке энергии. Эффективность передачи электрической энергии. Тема 5. Энергетический баланс промышленных предприятий. энергоаудит	
--	--	--	--	---	--

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-2. Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	ОПК-2.1 Знание и владение методами участия в научных исследованиях; ОПК-2.2 Умение применять при участии в научных исследованиях знание методов научных исследований объектов природообустройства и водопользования.	Знать: - перечень выполнения работ производственным подразделением по энерго-и ресурсосбережению 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 энерго-и ресурсосбережения	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5,	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), тесты, рефераты, контрольные работы

			ия в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной Деятельности. Владеть: - навыками осуществления и организации технической эксплуатации, техническое обслуживание и ремонт объектов энерго-и ресурсосбережения		
--	--	--	--	--	--

Оценочные средства по дисциплине «Основы энерго- и ресурсосбережения»

Вопросы для обсуждения (в виде сообщений):

1. Как вы понимаете понятия: мощность, топливо, топливно-энергетические ресурсы энергосбережение?
2. Что Вы понимаете под нетрадиционными видами энергии.
3. Охарактеризуйте способы получения солнечной энергии.
4. Как оценить энергоэффективность процесса?
5. Что такое энергетический паспорт предприятия и порядок его разработки?
6. Что такое энергетический менеджмент?
7. В чем заключается методика проведения энергетических исследований?
8. Требования законодательства РФ в области энергосбережения и повышению энергетической эффективности.
9. Базовые этапы мероприятий по повышению энергетической эффективности зданий и сооружений.
10. Системный обзор нормативной и законодательной базы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности: Федеральные Законы РФ, Постановления Правительства РФ и др.
11. Классификация основных этапов мероприятий по повышению энергетической эффективности зданий.
12. Экономические основы энергосберегающих мероприятий. Определение наибольшего потенциала энергосбережения.

13. Влияние конструктивных объемно-планировочных решений и пространственного расположения здания на общее энергопотребление объекта.
14. Методы снижения расхода энергии и повышения энергоэффективности зданий при работе систем водоснабжения и водоотведения
15. Средства автоматизации. Виды и классификация энергосберегающей запорно-регулирующей арматуры.
16. Энергосберегающая тепловая изоляция трубопроводов сетей водоснабжения.

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. Основные направления энергосбережения в промышленности в целом;
2. Традиционные способы получения энергии, их удельный вес в общем топливноэнергетическом балансе;
3. Варианты развития крупномасштабных систем энергетики;
4. Информационное и научно-техническое обеспечение деятельности по энергосбережению. Пропаганда энергосбережения;
5. Использование низкосортного топлива и древесных отходов для производства тепловой и электрической энергии на традиционных энергоустановках;
6. Государственная экспертиза энергетической эффективности проектных решений;
7. Пропаганда энергосбережения. Энергосбережение и экология;
8. Основа энергосбережения – новые технологии;
9. Законодательные и нормативные документы в области энергосбережения;

10. Международное сотрудничество в сфере энергосбережения;
11. Экономическая эффективность использования вторичных энергетических ресурсов.
12. Энергетические аудиты и обследования. Энергетический менеджмент;
13. Роль энергетики в развитии общества;
14. Применение тепловизионных исследований для энергосбережения;
15. Трудности и перспективы;
16. Ресурсосбережение, как способ экономии энергии.

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. 1. Основные понятия и определения
2. Единицы измерения мощности и расхода энергии. Взаимные пересчеты между различными единицами измерения.
3. Роль энергетики и энергоресурсов в развитии человеческого общества и уровне цивилизации.
4. Эффективность использования и потребления энергии в различных странах мира и РФ.
5. Причины низкой энергоэффективности отечественной экономики, основные направления развития энергетического комплекса.
6. Место и роль энергосбережения в энергетике и экономике.
7. Классификация энергоресурсов: истощаемые и возобновляемые, традиционные и нетрадиционные энергетические ресурсы.
8. Графики нагрузки отдельных потребителей и энергосистемы в целом.
9. Надежность в энергетике.
10. Экологические аспекты энергетики и энергосбережения.
11. Общая характеристика возобновляемых источников энергии.
12. Получение тепловой энергии с помощью тепловых насосов.
13. Использование энергии биомассы.
14. Малая гидроэнергетика и ветроэнергетика.

15. Системы преобразования солнечной энергии в тепловую энергию.
16. Системы прямого и непрямого преобразования солнечной энергии в электроэнергию.
17. Транспорт и распределение первичных энергоресурсов.
18. Общая характеристика бытового энергопотребления в РБ.
19. Способы снижения тепловых потерь в жилых зданиях.
20. Организационно-экономические методы повышения энергоэффективности жилищно-бытового сектора.
21. Классификация вторичных энергетических ресурсов (ВЭР).
22. Тепловые ВЭР и способы их утилизации.
23. Утилизация горючих ВЭР и ВЭР избыточного давления.
24. Основы энергетического менеджмента.
25. Экономические и правовые аспекты энергосбережения.

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)