

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  
Н.Д. Андрийчук



\_\_\_\_\_ 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОСНОВЫ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЯ

По направлению подготовки 08.03.01 Строительство  
20.03.02 Благоустройство и водопользование

Профиля подготовки: Природоохранное и водохозяйственное строительство

Лист согласования РПУД

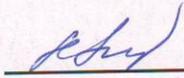
Рабочая программа учебной дисциплины "Основы энерго- и ресурсосбережения" по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование - 16 с.

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 26.05.2020 № 685 с изменениями и дополнениями №1456 от 26.11.2020 и № 662 от 19.07.2022 и № 208 от 27.02.2023.

СОСТАВИТЕЛЬ:

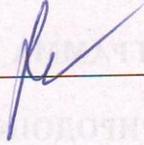
Ст.преподаватель Шевцова Т.Е.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вентиляции, теплогазо- и водоснабжения «12» 04 20 23 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 20 23 г., протокол № 8.

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

© Шевцова Т.Е., 2023 год  
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

## 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	<b>Знать:</b> - 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
		<b>Уметь:</b> - 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.
		<b>Владеть:</b> - 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
<b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>	<b>72</b> (2зач. ед.)	<b>72</b> (42зач. ед.)
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:</b>	<b>34</b>	<b>8</b>
Лекции	17	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	17	4
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> ) <sup>3</sup>	-	-
<b>4Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>38</b>	<b>64</b>
Форма аттестации	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>

## **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 энергосбережение. 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
<b>Итого:</b>		<b>17</b>	<b>4</b>

#### **4.4. Практические занятия**

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

<b>Итого:</b>	<b>17</b>	<b>4</b>
---------------	-----------	----------

#### 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	12
6.	Технико-экономическое обоснование применения энергосберегающих мероприятий.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	6	12
<b>Итого:</b>			<b>38</b>	<b>64</b>

#### **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	<a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>
Операционная система	UBUNTU 19.04	<a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a> <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>
Браузер	FirefoxMozilla	<a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>

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

## 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-12.2.	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

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

**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-12. 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.	<b>Знать:</b> - перечень выполнения работ производственным подразделением по энерго-и ресурсосбережению профильного объекта профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> - составлять перечень мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы профильного объекта профессиональной деятельности и мероприятий по контролю соблюдения норм энерго-и ресурсосбережен	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5,	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), тесты, рефераты, контрольные работы

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

### 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)