

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Автор

Дата подписания: 14.09.2023 13:38:08

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825596a4704m

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков

« 12 » 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

### **«ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ И ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ»**

**Направление подготовки**

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

**Направленность (профиль)**

«Тепловые электрические станции»

**Квалификация**

Бакалавр

Год начала подготовки – 2023

Грозный – 2023

### **1. Цель и задачи дисциплины:**

Основная цель курса: «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» является формирование у студентов понятий и знаний об энергосбережении и энергоэффективности методах, средства их обеспечения на конкретном предприятии, организации. Изучение законодательных и нормативно-правовых актов в этой области. Ознакомление обучающихся с формами и способами информирования об энергоэффективности изделий, материалов, оборудования. Знакомство с методами оценки эффективности использования различных видов первичных и вторичных топливно-энергетических ресурсов, функционирования отдельной группы оборудования (отдельного агрегата) либо отдельных показателей энергоэффективности.

**Задачи дисциплины:** знакомство обучающимися с основами энергосбережения и энергоэффективности на предприятии, промышленном объекте, учреждении. Обучение студентов методам энергосбережения на производстве. Правилам определения эффективного использования энергоресурсов и основным способам их экономии. Определения характеристик энергоэффективности и их соответствия паспортным, проектным и нормативным показателям. Изучение положений закона Российской Федерации «Об энергосбережении и энергоэффективности...».

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Учебная дисциплина «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» является дисциплиной обязательной части в учебном плане ОП направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и предусмотрена для изучения в 8 семестре, базируется на знании общетехнических и специальных дисциплин: Термодинамика, Тепломассообмен, Инженерная и компьютерная графика и других.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций.**

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Профессиональные</b>		
<p><b>ПК-4</b> готовностью к разработке мероприятий соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии, по энерго- и ресурсосбережению на ОПД</p>	<p>ПК-4.1 Демонстрирует знание нормативов расхода топлива и всех видов энергии, по энерго- и ресурсосбережению на ОПД;  ПК-4.2 Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД.</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;</li> <li>– структуру энергетики страны и актуальность рационального использования энергоресурсов;</li> <li>– экономические показатели оценки энергетической эффективности;</li> <li>– термодинамические критерии эффективности использования энергии;</li> <li>– нормативно-эксплуатационные технологические затраты и потери тепловой энергии в тепловых сетях, нормирование потребления энергоресурсов зданиями и сооружениями;</li> <li>– основные энергосберегающие мероприятия для паровых и водогрейных котлов в производственных котельных.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать научно-техническую информацию, в т. ч. в области энергосбережения и энергоэффективности изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике деятельности;</li> <li>– участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования объектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</li> <li>– выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю; использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством;</li> <li>– рассчитывать тепловые и материальные балансы объектов;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>– проводить оценку эффективности транспортирования тепловой энергии;</li><li>– производить учет тепловой энергии и теплоносителя в открытых и закрытых системах теплоснабжения;</li><li>– выполнять энергетические обследования промышленных предприятий.</li></ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками анализа литературы и нормативно-правовых актов по рассматриваемой тематике;</li><li>– методикой планирования энергетических обследований и проведения энергоаудита, участвовать в проведении плановых испытаний технологического оборудования;</li><li>– методами разработки планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации;</li><li>– методиками организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации;</li><li>– методами нормирования расхода топливно-энергетических ресурсов;</li><li>– методами рационального энергоиспользования в системах производства и распределения энергоносителей;</li><li>– методами проведения работ по экспресс-аудиту и углубленному обследованию энергохозяйств предприятий и организаций.</li></ul>
--	--	---

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов/ зач. ед.		Семестры	
			4	6
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>48/1,3</b>	<b>12/0,3</b>	<b>48/1,3</b>	<b>12/0,3</b>
В том числе:				
Лекции	32/0,8	8/0,2	32/0,8	8/0,2
Практические занятия	16/0,5	4/0,1	16/0,5	4/0,1
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>60/1,7</b>	<b>96/2,7</b>	<b>60/1,7</b>	<b>96/2,7</b>
В том числе:				
Курсовая работа (проект)				
Рефераты	18/0,5	36/1,0	18/0,5	36/1,0
Доклады				
Темы для самостоятельного изучения	6/0,17	6/0,17	6/0,17	6/0,17
Контрольная работа				
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к лабораторным работам				
Подготовка к практическим занятиям	18/0,5	18/0,5	18/0,5	18/0,5
Подготовка к зачету	18/0,5	36/1,0	18/0,5	36/1,0
Подготовка к экзамену				
Вид отчетности	Экз.	Экз.	Экз.	Экз.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО в зачетных единицах</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий		Часы практических (семинарских) занятий.		Часы лабораторных занятий		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
1	Использование энергетических ресурсов. Законодательные акты РФ по энергосбережению и энергоэффективности	2	1	1				3	1
2	Показатели энергоемкости и энергоэффективности	2		1				3	
3	Методы и критерии оценки эффективности использования энергии. Нормирование потребления энергоресурсов.	2	1	1	1			3	2
4	Критерии эффективности использования ТЭР.	2		1				3	
5	Нормирование потребления энергоресурсов	2		1				3	
6	Энергетические балансы потребителей топливно-энергетических ресурсов.	2	1	1	1			3	2
7	Методы энергосбережения при производстве тепловой энергии.	2		1				3	
8	Энергосбережение в системах транспорта и распределения тепловой энергии.	2	1	1	1			3	2
9	Этапы расчета потерь энергии с поверхности трубопроводов	2		1				3	
10	Вторичные энергетические ресурсы. Энергосбережение в теплотехнологиях.	2	1	1				3	1
11	Тепловые насосы.	2		1				3	
12	Энергосбережение в теплотехнологиях	2	1	1	1			3	2
13	Рациональное использование энергии в зданиях и сооружениях.	2		1				3	
14	Энергосбережение в системах вентиляции	1		1				2	
15	Энергосбережение при электроснабжении потребителей. Учет энергетических ресурсов.	2	1	1				3	1
16	Энергетические обследования объектов. Энергоаудит.	2		1				3	
17	Организация проведения энергоаудита. Энергосервисные договоры.	1	1					1	1
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>4</b>			<b>48</b>	<b>12</b>

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Использование энергетических ресурсов. Законодательные акты РФ по энергосбережению и энергоэффективности	Основные виды топливно-энергетических ресурсов, их классификация и единицы измерения. Теплотворная способность различных видов топлива. Условное топливо. Первичное топливо. Нефтяной эквивалент. Структура энергетики страны и актуальность рационального использования энергоресурсов. Мировой энергетический баланс, тенденции его изменения. Основные причины необходимости эффективного использования энергии в России. Законодательные акты РФ по энергосбережению.
2	Показатели энергоёмкости и энергоэффективности	Энергетический баланс России и перспективы его изменения. Динамика топливно-энергетического баланса и показатели потребления энергоресурсов в России и в мире. Связь эффективного использования топливно-энергетических ресурсов и состояния окружающей среды. Энергоёмкость внутреннего валового продукта. Причины высокого удельного потребления энергии в России. Понятие потенциала энергосбережения. Потенциал энергосбережения в России и пути его реализации. Функциональная схема энергетики страны. Приоритетность энергосбережения у потребителей ТЭР.
3	Методы и критерии оценки эффективности использования энергии. Нормирование потребления энергоресурсов.	Балансовые соотношения для анализа энергопотребления. Тепловые и материальные балансы. Эксергетический баланс. Энергобалансы промышленных предприятий. Оценка эффективности использования энергии на региональном, отраслевом уровнях, на предприятиях, в теплотехнических установках. Экономические показатели оценки энергетической эффективности.
4	Критерии эффективности использования ТЭР.	Основные критерии эффективности использования ТЭР. Их виды и краткая характеристика. Термодинамические критерии эффективности использования энергии. Критерии основанные на первом и втором законах термодинамики. Эксергетический КПД. Технические (натуральные) показатели эффективности использования энергии. Технологическое топливное число, как показатель полной энергоёмкости готовой продукции.
5	Нормирование потребления энергоресурсов	Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения. Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов. Нормирование потребления энергоресурсов зданиями и сооружениями. Нормирование энергоресурсов промышленными потребителями. Нормативно-эксплуатационные технологические затраты и потери тепловой энергии в тепловых сетях.

6	Энергетические балансы потребителей топливно-энергетических ресурсов.	<p>Основные промышленные и жилищно-коммунальные потребители энергетических ресурсов. Их краткая характеристика. Основные виды энергетических балансов. Их назначение. Источники их составления. Энергетический баланс региона. Характеристика его основных составляющих.</p> <p>Энергетический баланс промышленного предприятия. Характеристика его основных составляющих. Распределение основных потоков потребляемой энергии на промышленном предприятии. Энергетический баланс здания и его основные составляющие.</p>
7	Методы энергосбережения при производстве тепловой энергии.	<p>Виды источников тепловой энергии. Виды тепловых электрических станций, их КПД. Способы повышения энергетической эффективности ТЭС. Преимущества и недостатки автономных источников энергии. Когенерация и тригенерация. КПД котельной установки. Основные энергосберегающие мероприятия для паровых и водогрейных котлов в производственных котельных.</p> <p>Метод рационального распределения тепловой нагрузки между котлоагрегатами в производственной котельной.</p>
8	Энергосбережение в системах транспорта и распределения тепловой энергии.	<p>Общие сведения о передаче тепловой энергии. Рациональное энергоиспользование в системах производства и распределения энергоносителей. Тепловые сети. Их виды и основные элементы. Основные виды потерь энергии и ресурсов в тепловых сетях. Потери энергии с поверхности изолированных и неизолированных трубопроводов.</p> <p>Оценка эффективности транспортирования тепловой энергии.</p> <p>Меры по их сокращению. Три параметра описывающих эффективность транспортирования ТЭ: Первый - коэффициент загрузки трубопровода, Второй - коэффициент циркуляции теплоносителя, Третий – коэффициент позволяющий определить эффективность теплоизоляции трубопровода.</p>
9	Этапы расчета потерь энергии с поверхности трубопроводов	<p>Основные этапы расчета потерь энергии с поверхности трубопроводов при подземной бесканальной и при канальной прокладке.</p> <p>Основные этапы расчета потерь энергии с поверхности трубопроводов при надземной прокладке.</p> <p>Потери энергии и ресурсов с утечками теплоносителя в тепловых сетях.</p> <p>Затраты энергии, связанные с перекачиванием теплоносителя в тепловых сетях. Потери энергии, связанные с нарушением тепловых и гидравлических режимов тепловых сетей. Меры по их сокращению.</p>



10	Вторичные энергетические ресурсы. Энергосбережение в теплотехнологиях.	Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). Их виды и краткая характеристика. Экономия энергии при утилизации ВЭР. Принципиальные возможности использования вторичных энергоресурсов. Методы использования тепловых ВЭР. Регенеративное и внешнее использование теплоты ВЭР. Вторичные энергетические ресурсы избыточного давления. Методы их использования. Высокотемпературные теплотехнологические установки. Методы энергосбережения в высокотемпературных установках. Тепловой баланс высокотемпературной теплотехнологической установки. Внешнее и регенеративное использование вторичных энергетических ресурсов в высокотемпературных установках. Низкотемпературные теплотехнологические установки. Энергосберегающих мероприятия в сушильных установках. Способы экономии энергии в выпарных и ректификационных установках.
11	Тепловые насосы.	Тепловые насосы. Их назначение и принцип действия. Коэффициент трансформации. Источники низкопотенциальной теплоты для их работы. Области применения. Использование низкопотенциального тепла с помощью тепловых насосов. Принципиальные схемы технологий и области их применения.
12	Энергосбережение в теплотехнологиях	Принципиальные схемы технологий и области их применения. Высокотемпературные теплотехнологические установки. Методы энергосбережения в высокотемпературных установках. Тепловой баланс высокотемпературной теплотехнологической установки. Внешнее и регенеративное использование вторичных энергетических ресурсов в высокотемпературных установках. Низкотемпературные теплотехнологические установки. Энергосберегающих мероприятия в сушильных установках. Способы экономии энергии в выпарных и ректификационных установках.
13	Рациональное использование энергии в зданиях и сооружениях.	Основные потери теплоты зданием. Пути уменьшения тепловых потерь. Способы энергосбережения в зданиях. Классификация мер по энергосбережению в жилых и общественных зданиях. Принципиальные схемы систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Способы снижения нагрузки на систему отопления здания.
14	Энергосбережение в системах вентиляции	Энергосбережение в системах вентиляции и кондиционирования. Рециркуляция. Использование теплоты вентиляционных выбросов при помощи рекуперативных и регенеративных теплообменников и тепловых насосов. Типовые энергосберегающие мероприятия в системах теплоснабжения зданий и оценка их энергосберегающих эффектов.

15	Энергосбережение при электроснабжении потребителей. Учет энергетических ресурсов.	Общие сведения о системах электроснабжения. Реактивная мощность. Качество электроэнергии. Направления энергосбережения в системах электроснабжения.  Значение учета энергетических ресурсов. Приборы учета тепловой энергии. Состав теплосчетчика. Учет тепловой энергии и теплоносителя в открытых и закрытых системах теплоснабжения. Учет электрической энергии. Приборы учета тепловой энергии и теплоносителя. Особенности учета тепловой энергии в различных системах теплоснабжения.
16	Энергетические обследования объектов. Энергоаудит.	Энергетические обследования промышленных предприятий. Виды энергоаудита, основные этапы организации и проведения работ по экспресс-аудиту и углубленному обследованию энергохозяйств предприятий и организаций. Задачи, виды и основные этапы энергоаудита.
17	Организация проведения энергоаудита. Энергосервисные договоры.	Методика и организация проведения энергоаудита. Инструментальный аудит. Приборное обеспечения энергоаудита. Энергетический паспорт потребителей ТЭР. Энергетический паспорт здания. Программа энергетического обследования. Оценка текущего состояния. Определение потенциала энергосбережения. Содержание расчетно-пояснительной записки и форм паспорта. Энергосервисные договоры.

### 5.3 Лабораторные занятия *(не предусмотрены)*

### 5.4. Практические (семинарские ) занятия

**Таблица 5**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование практических занятий
1	Методы и критерии оценки эффективности использования энергии.	Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую. Исследование фотоэлектрического преобразователя энергии солнечной батареи.
		Исследование сравнительных характеристик электрических источников света..
		Изучение потерь энергии при транспортировании жидкостей и газов по трубопроводу.
2	Экспериментальное	Цикл теплового насоса.

	нахождение коэффициента теплопередачи	Определение эффективности рекуперативного теплообменника.
		Тепловые трубы (сравнительное исследование тепловой трубы).
		Изучение принципа преобразования энергии ветра В электрическую энергию.

## 6. Самостоятельная работа по дисциплине

### 6.1 Вопросы для самостоятельного изучения

Таблица 6

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Теплотворная способность различных видов топлива. Условное топливо. Первичное топливо. Нефтяной эквивалент. Структура энергетики страны и актуальность рационального использования энергоресурсов.
2	Энергоемкость внутреннего валового продукта. Причины высокого удельного потребления энергии в России. Понятие потенциала энергосбережения. Потенциал энергосбережения в России и пути его реализации.
3	Оценка эффективности использования энергии на региональном, отраслевом уровнях, на предприятиях, в теплотехнических установках. Экономические показатели оценки энергетической эффективности.
4	Технологическое топливное число, как показатель полной энергоемкости готовой продукции. Значение учета энергетических ресурсов. Приборы учета тепловой энергии. Состав теплосчетчика. Учет тепловой энергии и теплоносителя в открытых и закрытых системах теплоснабжения.
5	Нормирование энергоресурсов промышленными потребителями. Нормативно-эксплуатационные технологические затраты и потери тепловой энергии в тепловых сетях.
6	Энергетический баланс промышленного предприятия. Характеристика его основных составляющих. Распределение основных потоков потребляемой энергии на промышленном предприятии.
7	Основные энергосберегающие мероприятия для паровых и водогрейных котлов в производственных котельных.
8	Общие сведения о передаче тепловой энергии. Рациональное энергоиспользование в системах производства и распределения энергоносителей.
9	Затраты энергии, связанные с перекачиванием теплоносителя в тепловых сетях. Потери энергии, связанные с нарушением тепловых и гидравлических режимов тепловых сетей. Меры по их сокращению.
10	Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). Их виды и краткая характеристика. Экономия энергии при утилизации ВЭР. Способы снижения нагрузки на систему отопления здания.
11	Тепловой баланс высокотемпературной теплотехнологической установки. Внешнее и регенеративное использование вторичных энергетических ресурсов в высокотемпературных установках.

12	Области применения. Использование низкопотенциального тепла с помощью тепловых насосов. Принципиальные схемы технологий и области их применения.
----	--

## 6.2 Темы рефератов:

1. Энергосбережение в промышленности.
2. Энергосберегающая технология производства винограда.
3. Перспективное использование нетрадиционных источников энергии в сельскохозяйственном производстве.
4. Метод использования энергии горящих терриконов.
5. Политика энергосбережения.
6. Схема последовательности нефтеперерабатывающего процесса и энергосбережения
7. Потенциал энергосбережения в стеклопроизводстве.
8. Принципы энергосбережения для энергооборудования используемого при производстве стекла.
9. Эффективное использование высокопотенциальной составляющей теплоты сгорания топлива.
10. Комплексные областные программы по энергосбережению.
11. Характерные возможности энергосбережения в черной металлургии.
12. Рекомендации по эффективному использованию энергоресурсов, способы уменьшения потерь энергии.
13. Как экономить энергию на электроплитах.
14. Экономия электрической энергии (общие сведения).
15. Экономия энергии при освещении.
16. Утепление внешних ограждающих конструкций зданий.
17. Перечень рекомендованных видов работ по модернизации систем инженерного оборудования жилых домов первых массовых серий.
18. 12 правил энергосбережения.
19. Энергетическое обследование предприятия.
20. Об энергосберегающих технологиях.
21. Руководство по энергоэффективности.
22. Энергосберегающие аспекты частотно-регулируемых электроприводов турбомеханизмов.
23. Методика расчета экономии электроэнергии в действующих осветительных установках помещений при проведении энергетического аудита.
24. Экономия энергии в организациях бюджетной сферы.
25. Возможности потребителей в задачах экономии энергоресурсов.
26. Инвестиционный энергоаудит.
27. КПД: мифы и реальность.
28. Методические рекомендации по проведению энергетического обоснования предприятия.
29. Нетрадиционные источники питания.
30. Шпоры по энергетике.
31. Регулирование производительности систем воздухообеспечения.
32. Компрессоры: центробежные против сухих винтов.
33. Оптимизация и энергосбережение в системах сжатого воздуха промышленных предприятий.
34. Воздухообеспечение промышленных предприятий: оптимальный выбор компрессорного оборудования.
35. Теоретические аспекты эффективности внедрения систем с частотно-регулируемыми приводами.
36. Альтернативная энергетика.
37. Обеспечение энергоэффективности: развитие энергетической политики, задачи и

возможности.

38. Энергоэффективность и торговля квотами на выбросы.
39. Интегрирование политики в области энергоэффективности и возобновляемых источников энергии.
40. Инвестиции в энергоэффективность.
41. Энергосбережение в электрических и тепловых сетях.
42. Опыт стран Европы и Азии в энергосбережении.
43. Комплексный подход при разработке программ энергосбережения.
44. Энергосбережение как энергетический ресурс.
45. Домашняя энергетика.
46. Домашний энергоаудит.
47. Эффективность использования энергии.
48. Возобновляемая энергетика – основа устойчивого развития.
49. Энергосбережение в системе ЖКХ.
50. Энергосбережение - важнейшее направление экономической и экологической политики.
51. Руководство по энергоэффективности.
52. Пути повышения энергоэффективности в сфере инженерного обеспечения ЖКХ.
53. Инвестиции в энергоэффективность. Устранение барьеров.
54. Интеллектуальная энергосберегающая система микроклимата индивидуального жилого дома.

### **6.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение самостоятельной работы**

#### **Литература:**

1.	Митрофанов С.В. Энергосбережение в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Митрофанов С.В., Кильметьева О.И.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 127 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/61431.html">http://www.iprbookshop.ru/61431.html</a> .— ЭБС «IPRbooks».
2.	Климова Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Климова Г.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 180 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/34743.html">http://www.iprbookshop.ru/34743.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
3.	Ушаков В.Я. Современные проблемы электроэнергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ушаков В.Я.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 447 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/34715.html">http://www.iprbookshop.ru/34715.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
4.	Воронин А.И. Современные проблемы теплогасоснабжения населенных мест и предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие (курс лекций)/ Воронин А.И.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.— 199 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63223.html">http://www.iprbookshop.ru/63223.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

#### 7.1.1 Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Как взаимосвязаны уровень жизни общества и количество потребляемой энергии?
2. Дайте определение понятиям энергия, энергетика, энергетические ресурсы.
3. Какие виды энергии известны, как оценивается ее качество?
4. Что включает в себя понятие энергосбережение?
5. Что понимают под эффективным использованием энергии?
6. Чем отличаются активные и пассивные методы энергосбережения?
7. Что означает прямая и косвенная экономия энергии?
8. Перечислите обобщенные факторы энергетической безопасности экономики.
9. Как называются устройства для сжигания топлива и как они классифицируются?
10. Назовите составляющие теплового баланса топки.
11. Какова особенность сжигания топлива в слоевых топках? Какова особенность сжигания топлива в факельных топках? Какие виды топлива в них можно сжигать?
12. Как работает ядерный реактор? Какие процессы в нем реализуются?
13. Какими количественными параметрами характеризуются топки? По каким формулам их можно рассчитать?
14. Принадлежностью, каких агрегатов, установок и устройств являются топки?
15. Чем отличаются котельные установки от промышленных печей?
16. За счет чего можно добиться в котельных установках и печах более эффективного использования первичной энергии топлива?
17. Чем различаются ТЭЦ и ТЭС? Какие энергетические установки вы еще знаете?
18. Что такое когенерация? Назовите виды когенерационных систем.
19. Как повысить эффективность использования первичной энергии топлива при выработке электрической энергии?
20. Для каких целей используются графики тепловых и электрических нагрузок? Назовите виды графиков нагрузок.
21. Какова специфическая особенность возобновляемых источников энергии?
22. Чем обусловлена необходимость развития энергетики на основе возобновляемых источников?
23. Как оценить потенциал гидроэнергии?
24. Зачем нужна плотина на ГЭС?
25. Какие виды гидротурбин вы знаете? Поясните принцип их работы.
26. Какие виды солнечного излучения вы знаете?
27. Для каких целей используется солнечная энергия?
28. Какие устройства применяются для приема и утилизации солнечной энергии?
29. Каков принцип прямого преобразования солнечной энергии в электрическую?
30. Какие системы солнечного отопления вы знаете? Поясните принцип их работы.
31. На каких принципах основано аккумулирование энергии?
32. Зачем необходимо аккумулирование энергии в энергетике?
33. Для каких целей используется водород в энергетике?
34. Что дает комбинированное использование возобновляемых источников энергии и аккумуляторов энергии?
35. Приведите схему комбинированного использования возобновляемых источников энергии.
36. Каким образом транспортируются твердые, жидкие и газообразные топлива?
37. Что влияет на затраты энергии при перемещении жидкого или газообразного энергоносителя?
38. Какие технические элементы и устройства включает система теплоснабжения?
39. С помощью каких мероприятий можно повысить эффективность передачи теплоты от источника к потребителю?
40. Каким параметром определяется эффективность передачи электрической энергии и почему?

41. Что такое активная, реактивная и эффективная мощности в цепях переменного электрического тока?
42. Как можно компенсировать реактивную мощность?
43. Какие альтернативные методы применяются для снижения потерь энергии в линиях электропередачи?
44. Источником, каких вредных веществ, поступающих в атмосферу, являются энергетические объекты?
45. За счет каких мероприятий можно уменьшить потребление органического топлива?
46. В чем проявляется воздействие вредных выбросов на окружающую среду?
47. Что такое парниковый эффект?
48. Каково значение озонового слоя для жизнедеятельности на Земле?
49. Каковы цели и методы энергетического аудита?
50. Приведите классификацию энергетических балансов по виду и целевому назначению.
51. Какие вопросы должны быть отражены для составления энергетических балансов промышленных предприятий?
52. С использованием, каких соотношений проводится расчетный анализ энергетических балансов?
53. Каким образом можно рассчитать эффект от реализации организационно-технических мероприятий (ОТМ)?
54. Приведите классификацию норм расхода топливно-энергетических ресурсов.
55. С использованием, каких соотношений производится расчет норм расхода топливно-энергетических ресурсов?
56. Какие вспомогательные критерии применяются для анализа энергопользования?
57. Как классифицируются ОТМ по экономии ТЭР?
58. Что такое энергетические отходы? Назовите их типы.

### **Образец билета к первой рубежной аттестации**

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРGETИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет № 1</b>
	<u>Первая рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: <b>«Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии»</b>
1	Чем различаются ТЭЦ и ТЭС? Какие энергетические установки вы еще знаете?
2	Что такое когенерация? Назовите виды когенерационных систем.
3	Как повысить эффективность использования первичной энергии топлива при выработке электрической энергии?
	Зав. кафедрой «Т и Г» <span style="margin-left: 150px;">Р.А-В. Турлуев</span> <span style="margin-left: 50px;">«</span> <span style="margin-left: 10px;">»</span>

### **7.1.2 Вопросы ко второй рубежной аттестации:**

1. Что такое ВЭР? Как они классифицируются? Каким параметром определяется энергетический потенциал каждого из видов ВЭР?
2. Как рассчитать удельный и общий выход ВЭР?
3. Как оценить экономию топлива за счет использования тепловых ВЭР или горючих ВЭР?
4. Какие устройства применяются для утилизации древесных отходов с целью получения энергии?

5. Приведите технологическую схему утилизации древесных отходов с целью получения энергии.
6. Какую роль играют теплообменные аппараты в энергосбережении?
7. Приведите пример использования тепловых ВЭР.
8. С помощью каких устройств утилизируются ВЭР избыточного давления?
9. Для чего предназначены трансформаторы тепла? Назовите их типы.
10. Какие параметры характеризуют эффективность теплового насоса, холодильной машины и комбинированного трансформатора тепла?
11. Объясните принцип работы компрессионного трансформатора тепла.
12. Каков принцип работы абсорбционного трансформатора тепла?
13. Объясните принцип работы адсорбционного трансформатора тепла.
14. Приведите примеры использования трансформаторов тепла.
15. Что такое световая отдача? Для каких целей применяется этот параметр?
16. Перечислите известные источники освещения и назовите их светоотдачу.
17. Какие мероприятия позволяют снизить потребление электроэнергии на освещение?
18. Назовите виды электроприводов.
19. Какие мероприятия позволяют снизить потребление энергии электроприводами?
20. Какие способы регулирования производительности центробежных механизмов используются? Какие из них позволяют достичь максимального снижения потребления электроэнергии?
21. Какие мероприятия приводят к экономии энергии в электротермических установках?
22. Как добиться снижения потребления электроэнергии при использовании бытовых электроплит, холодильников, пылесосов?
23. Назовите два направления энергосбережения в строительстве, способствующие уменьшению потребления теплоты в зданиях.
24. Что дает утепление ограждающих конструкций зданий? Каким образом оно осуществляется?
25. Каким образом можно снизить потери теплоты через окна?
26. Что такое инфильтрация воздуха? Назовите предельно допустимое значение коэффициента инфильтрации воздуха.
27. Как рассчитать потери теплоты через ограждения зданий?
28. В чем заключается модернизация систем отопления зданий, направленная на уменьшение теплопотребления?
29. Зачем необходим контроль и учет энергоресурсов?
30. Какие методы используются для определения количества потребляемого топлива?
31. Каким образом можно измерить количество потребляемой теплоты?
32. С помощью, каких приборов можно измерить температуру? Как они устроены и каков принцип их работы?
33. Какие приборы используются для измерения расхода теплоносителя? Каков принцип их работы?
34. Что такое инфракрасная термография? Где она применяется?
35. С помощью каких приборов осуществляется учет электрической энергии?
36. Какие электросчетчики предпочтительней использовать?
37. Как работает замкнутая система автоматического регулирования?
38. В чем отличие разомкнутой системы регулирования от замкнутой?
39. Поясните особенности качественного и количественного методов регулирования в системе теплоснабжения.
40. Для чего служит термостатирующий вентиль? Как он работает?
41. Какие бывают типы инвестиционных проектов?
42. Приведите классификацию проектных решений.
43. Что такое бизнес-план проекта?
44. Дайте определение проектных рисков.
45. Как проводится анализ проектных рисков?
46. Какие способы снижения инвестиционных рисков вы знаете?



47. Перечислите методы оценки инвестиционных проектов (перечень, правила принятия решений).
48. Какие методы оценки инвестиционной стоимости проектов относятся к упрощенным методам?
49. Какие методы оценки инвестиционной стоимости проектов называются методами дисконтированного потока денежных средств?
50. Как принимаются инвестиционные решения в случае «взаимоисключающих» проектов?
51. Какова последовательность задач энергетического планирования?
52. Какие требования предъявляются к формированию информационной базы и базисному году?
53. Какова последовательность шагов составления энергетического плана промышленного предприятия?
54. Каково значение информационного обеспечения в области энергосбережения?
55. Нарисуйте схему структуры многоступенчатого обучения и переподготовки кадров в области энергосбережения.
56. Какие информационные системы в области энергосбережения вы знаете? Каков принцип их функционирования?
57. Какие методы стимулирования энергосбережения используются за рубежом?

### Образец билета ко второй рубежной аттестации

	ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА" <b>Билет № 1</b>
	<u>Вторая рубежная аттестация</u>
	Дисциплина: <b>«Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии»</b>
1	Какие методы используются для определения количества потребляемого топлива?
2	Зачем необходим контроль и учет энергоресурсов?
3	В чем заключается модернизация систем отопления зданий, направленная на уменьшение теплопотребления?
	Зав. кафедрой «Т и Г» <span style="margin-left: 150px;">Р.А-В. Турлуев</span> <span style="margin-left: 100px;">«</span> <span style="margin-left: 10px;">»</span>

### 7.2. Вопросы к зачету по дисциплине «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии»:

1. Как взаимосвязаны уровень жизни общества и количество потребляемой энергии?
2. Дайте определение понятиям энергия, энергетика, энергетические ресурсы.
3. Какие виды энергии известны, как оценивается ее качество?
4. Что включает в себя понятие энергосбережение?

5. Что понимают под эффективным использованием энергии?
6. Чем отличаются активные и пассивные методы энергосбережения?
7. Что означает прямая и косвенная экономия энергии?
8. Перечислите обобщенные факторы энергетической безопасности экономики.
9. Как называются устройства для сжигания топлива и как они классифицируются?
10. Назовите составляющие теплового баланса топки.
11. Какова особенность сжигания топлива в слоевых топках? Какова особенность сжигания топлива в факельных топках? Какие виды топлива в них можно сжигать?
12. Как работает ядерный реактор? Какие процессы в нем реализуются?
13. Какими количественными параметрами характеризуются топки? По каким формулам их можно рассчитать?
14. Принадлежностью каких агрегатов, установок и устройств являются топки?
15. Чем отличаются котельные установки от промышленных печей?
16. За счет чего можно добиться в котельных установках и печах более эффективного использования первичной энергии топлива?
17. Чем различаются ТЭЦ и ТЭС? Какие энергетические установки вы еще знаете?
18. Что такое когенерация? Назовите виды когенерационных систем.
19. Как повысить эффективность использования первичной энергии топлива при выработке электрической энергии?
20. Для каких целей используются графики тепловых и электрических нагрузок? Назовите виды графиков нагрузок.
21. Какова специфическая особенность возобновляемых источников энергии?
22. Чем обусловлена необходимость развития энергетики на основе возобновляемых источников?
23. Как оценить потенциал гидроэнергии?
24. Зачем нужна плотина на ГЭС?
25. Какие виды гидротурбин вы знаете? Поясните принцип их работы.
26. Какие виды солнечного излучения вы знаете?
27. Для каких целей используется солнечная энергия?
28. Какие устройства применяются для приема и утилизации солнечной энергии?
29. Каков принцип прямого преобразования солнечной энергии в электрическую?
30. Какие системы солнечного отопления вы знаете? Поясните принцип их работы.
31. На каких принципах основано аккумулирование энергии?
32. Зачем необходимо аккумулирование энергии в энергетике?
33. Для каких целей используется водород в энергетике?
34. Что дает комбинированное использование возобновляемых источников энергии и аккумуляторов энергии?
35. Приведите схему комбинированного использования возобновляемых источников энергии.
36. Каким образом транспортируются твердые, жидкие и газообразные топлива?
37. Что влияет на затраты энергии при перемещении жидкого или газообразного энергоносителя?
38. Какие технические элементы и устройства включает система теплоснабжения?
39. С помощью каких мероприятий можно повысить эффективность передачи теплоты от источника к потребителю?
40. Каким параметром определяется эффективность передачи электрической энергии и почему?
41. Что такое активная, реактивная и эффективная мощности в цепях переменного электрического тока?
42. Как можно компенсировать реактивную мощность?
43. Какие альтернативные методы применяются для снижения потерь энергии в линиях электропередачи?
44. Источником каких вредных веществ, поступающих в атмосферу, являются энергетические объекты?
45. За счет каких мероприятий можно уменьшить потребление органического топлива?

46. В чем проявляется воздействие вредных выбросов на окружающую среду?
47. Что такое парниковый эффект?
48. Каково значение озонового слоя для жизнедеятельности на Земле?
49. Каковы цели и методы энергетического аудита?
50. Приведите классификацию энергетических балансов по виду и целевому назначению.
51. Какие вопросы должны быть отражены для составления энергетических балансов промышленных предприятий?
52. С использованием каких соотношений проводится расчетный анализ энергетических балансов?
53. Каким образом можно рассчитать эффект от реализации организационно-технических мероприятий (ОТМ)?
54. Приведите классификацию норм расхода топливно-энергетических ресурсов.
55. С использованием каких соотношений производится расчет норм расхода топливно-энергетических ресурсов?
56. Какие вспомогательные критерии применяются для анализа энергопользования?
57. Как классифицируются ОТМ по экономии ТЭР?
58. Что такое энергетические отходы? Назовите их типы.
59. Что такое ВЭР? Как они классифицируются? Каким параметром определяется энергетический потенциал каждого из видов ВЭР?
60. Как рассчитать удельный и общий выход ВЭР?
61. Как оценить экономию топлива за счет использования тепловых ВЭР или горючих ВЭР?
62. Какие устройства применяются для утилизации древесных отходов с целью получения энергии?
63. Приведите технологическую схему утилизации древесных отходов с целью получения энергии.
64. Какую роль играют теплообменные аппараты в энергосбережении?
65. Приведите пример использования тепловых ВЭР.
66. С помощью каких устройств утилизируются ВЭР избыточного давления?
67. Для чего предназначены трансформаторы тепла? Назовите их типы.
68. Какие параметры характеризуют эффективность теплового насоса, холодильной машины и комбинированного трансформатора тепла?
69. Объясните принцип работы компрессионного трансформатора тепла.
70. Каков принцип работы абсорбционного трансформатора тепла?
71. Объясните принцип работы адсорбционного трансформатора тепла.
72. Приведите примеры использования трансформаторов тепла.
73. Что такое световая отдача? Для каких целей применяется этот параметр?
74. Перечислите известные источники освещения и назовите их светоотдачу.
75. Какие мероприятия позволяют снизить потребление электроэнергии на освещение?
76. Назовите виды электроприводов.
77. Какие мероприятия позволяют снизить потребление энергии электроприводами?
78. Какие способы регулирования производительности центробежных механизмов используются? Какие из них позволяют достичь максимального снижения потребления электроэнергии?
79. Какие мероприятия приводят к экономии энергии в электротермических установках?
80. Как добиться снижения потребления электроэнергии при использовании бытовых электроплит, холодильников, пылесосов?
81. Назовите два направления энергосбережения в строительстве, способствующие уменьшению потребления теплоты в зданиях.
82. Что дает утепление ограждающих конструкций зданий? Каким образом оно осуществляется?
83. Каким образом можно снизить потери теплоты через окна?
84. Что такое инфильтрация воздуха? Назовите предельно допустимое значение коэффициента инфильтрации воздуха.
85. Как рассчитать потери теплоты через ограждения зданий?

86. В чем заключается модернизация систем отопления зданий, направленная на уменьшение теплопотребления?
87. Зачем необходим контроль и учет энергоресурсов?
88. Какие методы используются для определения количества потребляемого топлива?
89. Каким образом можно измерить количество потребляемой теплоты?
90. С помощью, каких приборов можно измерить температуру? Как они устроены и каков принцип их работы?
91. Какие приборы используются для измерения расхода теплоносителя? Каков принцип их работы?
92. Что такое инфракрасная термография? Где она применяется?
93. С помощью каких приборов осуществляется учет электрической энергии?
94. Какие электросчетчики предпочтительней использовать?
95. Как работает замкнутая система автоматического регулирования?
96. В чем отличие разомкнутой системы регулирования от замкнутой?
97. Поясните особенности качественного и количественного методов регулирования в системе теплоснабжения.
98. Для чего служит термостатирующий вентиль? Как он работает?
99. Какие бывают типы инвестиционных проектов?
100. Приведите классификацию проектных решений.
101. Что такое бизнес-план проекта?
102. Дайте определение проектных рисков.
103. Как проводится анализ проектных рисков?
104. Какие способы снижения инвестиционных рисков вы знаете?
105. Перечислите методы оценки инвестиционных проектов (перечень, правила принятия решений).
106. Какие методы оценки инвестиционной стоимости проектов относятся к упрощенным методам?
107. Какие методы оценки инвестиционной стоимости проектов называются методами дисконтированного потока денежных средств?
108. Как принимаются инвестиционные решения в случае «взаимоисключающих» проектов?
109. Какова последовательность задач энергетического планирования?
110. Какие требования предъявляются к формированию информационной базы и базисному году?
111. Какова последовательность шагов составления энергетического плана промышленного предприятия?
112. Каково значение информационного обеспечения в области энергосбережения?
113. Нарисуйте схему структуры многоступенчатого обучения и переподготовки кадров в области энергосбережения.
114. Какие информационные системы в области энергосбережения вы знаете? Каков принцип их функционирования?
115. Какие методы стимулирования энергосбережения используются за рубежом?

### Образец билета к зачету по дисциплине

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИКИ КАФЕДРА "ТЕПЛОТЕХНИКА И ГИДРАВЛИКА"	
Дисциплина	«Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» Семестр - 6
Группа	<u>ТЭС-21, ЭОП-21</u>
<b>Карточка № 1</b>	
1.	Какие способы регулирования производительности центробежных механизмов используются? Какие из них позволяют достичь максимального снижения потребления электроэнергии?
2.	Какие альтернативные методы применяются для снижения потерь энергии в линиях электропередачи?
3.	Какие методы оценки инвестиционной стоимости проектов относятся к упрощенным методам?
Зав. кафедрой «Теплотехника и гидравлика» Р.А-В. Турлуев	

### 7.3 Текущий контроль

#### Вопросы к практическим работам

1. С какой целью создана государственная информационная система в области энергосбережения и увеличения энергетической эффективности производства?
2. Что такое энергоменеджмент? Назовите его основные функции.
3. Что такое энергоаудит и какие виды энергоаудита существуют?
4. Что представляет собой энергетический паспорт объекта и какие разделы он содержит?
5. Какие источники финансирования проектов энергосбережения существуют?
6. Какова основная цель процесса управления энергосбережением?
7. Как можно организовать процесс управления энергосбережением у потребителя?
8. Что такое энергосервисные услуги? Их примерный перечень.
9. Какие варианты финансирования энергосервисных контрактов существуют?
10. Что такое револьверный фонд и как он функционирует в процессе реализации проекта энергосбережения?

7.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 7

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<p><b>ПК-4</b> готовностью к разработке мероприятий соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии, по энерго- и ресурсосбережению на ОПД</p> <p><b>знать:</b>                      -методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;                      структуру энергетики страны и актуальность рационального использования энергоресурсов;                      - экономические показатели оценки энергетической эффективности;                      термодинамические критерии эффективности использования энергии;                      - нормативно-эксплуатационные технологические затраты и потери тепловой энергии в тепловых сетях, нормирование потребления энергоресурсов зданиями и сооружениями;                      - основные энергосберегающие мероприятия для паровых и водогрейных котлов в производственных котельных.</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Вопросы к практическим занятиям, темы для самостоятельного изучения, темы рефератов, докладов.

<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать научно-техническую информацию, в т. ч. в области энергосбережения и энергоэффективности изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике деятельности;</li> <li>- участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования объектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;</li> <li>- выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю; использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством; рассчитывать тепловые и материальные балансы объектов.</li> </ul>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
---	-------------------------	------------------------	--	------------------------------	--

<p><b>Владеть:</b> -навыками анализа литературы и нормативно-правовых актов по рассматриваемой тематике; методикой планирования энергетических обследований и проведения энергоаудита, участвовать в проведении плановых испытаний технологического оборудования;</p> <p>- методами разработки планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации;</p> <p>методиками организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации;</p> <p>методами нормирования расхода топливно-энергетических ресурсов;</p> <p>методами рационального энергоиспользования в системах производства и распределения энергоносителей.</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы знаний</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	
---	------------------------------------	---	--	--	--



## 8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1.	Митрофанов С.В. Энергосбережение в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Митрофанов С.В., Кильметьева О.И.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 127 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/61431.html">http://www.iprbookshop.ru/61431.html</a> .— ЭБС «IPRbooks».
2.	Климова Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Климова Г.Н.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 180 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/34743.html">http://www.iprbookshop.ru/34743.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
3.	Ушаков В.Я. Современные проблемы электроэнергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ушаков В.Я.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 447 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/34715.html">http://www.iprbookshop.ru/34715.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»
4.	Воронин А.И. Современные проблемы теплогазоснабжения населенных мест и предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие (курс лекций)/ Воронин А.И.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.— 199 с.— Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/63223.html">http://www.iprbookshop.ru/63223.html</a> .— ЭБС «IPRbooks»

### в) Интернет-ресурсы

1.	<a href="http://twirpx.com">twirpx.com</a> »Комментарий от 1 июня 2012»Энергосбережение»Лекции
2.	<a href="http://electrolibrary.info">electrolibrary.info</a> »Электронные книги»energo.htm
3.	<a href="http://energy-saved.ru">energy-saved.ru</a> »lektsii...energoberezheniya.html
4.	<a href="http://rcree.ru">rcree.ru</a> »stati...lekcii-po-yenergoberezheniyu.html
5.	<a href="http://pandia.org">pandia.org</a> »text/77/152/10672.php
6.	<a href="http://cotowa.ucoz.ru">cotowa.ucoz.ru</a> »photo/lekcija...ehnergoberezheniju...

## 9.2 Методические указания по освоению дисциплины (Приложение)

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, снабженной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и показа учебных фильмов.

Класс с персональными компьютерами для проведения практических занятий и виртуальных лабораторных работ.

Учебная аудитория кафедры "Т и Г", №2-21, №1-19<sup>б</sup> снабженная мультимедийными средствами для представления презентаций и показа учебных фильмов.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС и с учетом рекомендаций по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

## 11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

**Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии»** (наличие оборудования и ТСО)

<b>Презентации:</b>
<b>Лекции по метрологии, стандартизации и сертификации</b>
<b>Физико-химические основы современной энергетики</b>
<b>ТЕМА: Энергосбережение и энергоэффективность:</b>
Постановление Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2009 года N 1225 "О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности",
Государственная программа Российской Федерации "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года" (утв. <a href="#">распоряжением</a> Правительства РФ от 27 декабря 2010 г. N 2446-р)
<a href="#">Государственный стандарт РФ ГОСТ Р 51388-99 "Энергосбережение. Информирование потребителей об энергоэффективности изделий бытового и коммунального назначения. Общие требования"</a> (принят постановлением Госстандарта РФ от 30 ноября 1999 г. N 486-ст) <b>(22 слайда);</b>
Требования Федерального закона от 23 ноября 2009 года N 261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" <b>(50 слайдов);</b>
<a href="#">Постановление Правительства Чеченской Республики от 28 декабря 2010 г. N 232 "Об утверждении республиканской комплексной целевой программы "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в Чеченской Республике на 2011 - 2013 годы и на перспективу до 2020 года"</a> <b>(65 слайдов);</b>
<b>Мероприятия по энергоэффективности и энергосбережению (20 слайдов);</b>
<b>Энергосбережение и ее роль в жизни общества (52 слайдов);</b>
<b>Информационное обеспечение предприятий энергосбережению и повышению энергоэффективности (11 слайдов);</b>
<b>Особенности реализации программ энергосбережения и энергетической эффективности для бюджетных организаций (9 слайдов);</b>
<b>Энергобалансы ТЭР их состояние и классификация (11 слайдов);</b>
<b>Расчетный анализ энергетических потоков и балансов (11 слайдов);</b>
<b>Примеры энергосберегающих мероприятий: Возможности энергосбережения в зданиях (29 слайдов);</b>
<b>Разработка программы энергосбережения предприятия (учреждения). (32 слайда);</b>

<b>Бюджет Энергопотребления и Показатели Энергетической Эффективности (13 слайдов);</b>
<b>Энергоемкость и энергоэффективность (28 слайдов);</b>
<b>Расчетный анализ энергетических потоков и балансов (4 слайда);</b>
<b>Особенности реализации энергосберегающих мероприятий в бюджетной сфере и ЖКХ (47 слайдов);</b>
<b>Базовое энергопотребление зданий для обеспечения нормального микроклимата (18 слайдов);</b>
<b>Приборный учет электроэнергии (58 слайдов);</b>
<b>Энергетический менеджмент (37 слайдов);</b>
<b>Экономический аспект энергосбережения. ТЭО энергосбережения. (11 слайдов)</b>
<b>Этапы развития процесса энергоэффективности (21 слайд);</b>
<b>Финансово-экономическая оценка проекта энергосбережения (10 слайдов);</b>
<b>Инструментальное сопровождение долгосрочных энергосервисных контрактов (ЭСКО) на предприятиях промышленности и в ЖКХ (40 слайдов);</b>
<b>Особенности регулирования оказания энергосервисных услуг в РФ. Энергосервисные договоры. (9 слайдов);</b>
<b>Внедрение энергосервисных контрактов в бюджетной сфере г. Москва (21 слайд);</b>
<b>Энергосервисный договор – правовые и экономические основы его заключения, регулируемые законом № 261-ФЗ (16 слайдов);</b>
<b>Бизнес-планирование (19 слайдов);</b>
<b>Реализация проекта (19 слайдов);</b>
<b>Сканирование проекта, развитие проекта (23 слайда);</b>
<b>Эксплуатация и техническое обслуживание (17 слайдов);</b>
<b>Муниципальные программы Энергетической Эффективности и методы ЭНСИ (32 слайда);</b>
<b>Энергетическое обследование (77 слайдов);</b>
<b>Виды обследования, порядок организации, программа и проведение энергетического обследования (56 слайдов);</b>
<b>Структура, объем и порядок представления результатов аудита (62 слайда);</b>
<b>Инструментальное обследование (47 слайдов);</b>
<b>Энергетический паспорт. Разработка энергетического паспорта объекта энергетического обследования(26 слайдов);</b>
<b>Основные положения проведения энергетических обследований котельных установок, цтп и тепловых сетей (16 слайдов);</b>
<b>Энергосбережение в зданиях и сооружениях. Методы анализа эффективности котельных (9 слайдов);</b>
<b>Энергетические обследования зданий (41 слайд);</b>
<b>Энергоаудит зданий (26 слайдов);</b>
<b>Энергомониторинг (28 слайдов);</b>
<b>Идентификация проекта (14 слайдов);</b>
<b>Возобновляемые источники энергии (15 слайдов);</b>
<b>Оценка рисков экологических последствий. Экологические преимущества. Экологические аспекты. Как предприятия взаимодействует с окружающей средой? (11 слайдов).</b>

## Методические указания по освоению дисциплины

### «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии»

#### 1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» состоит из 18 связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические/семинарские занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим/практическим занятиям, тестам/рефератам/докладам/эссе, и иным формам письменных работ, выполнение анализа кейсов, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция-дискуссия, групповое решение кейса и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому/ семинарскому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому/ семинарскому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. работы).

## **2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.**

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

## **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.**

На практических/семинарских занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Ознакомление с планом практического/семинарского занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте

конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического/семинарского занятия;
5. Выполнить домашнее задание;
6. Проработать тестовые задания и задачи;
7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

#### **4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии» - является формирование у студентов понятий и знаний об энергосбережении и энергоэффективности методах, средства их обеспечения на конкретном предприятии, организации; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться

высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

### **Виды СРС и критерии оценок**

по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Реферат
2. Доклад
3. Эссе
4. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.



**Составитель:**

Старший преподаватель кафедры  
«Теплотехника и гидравлика»


 / А.Д. Мадаева /

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. выпускающей каф.  
«Теплотехника и гидравлика»

 / Р.А.-В. Турлуев /

Директор ДУМР

 / М.А. Магомаева /