

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета инженерных систем и энергетических установок Яременко С.А.
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Энергосбережение в теплоэнергетике»

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль Проектирование и строительство городских систем энергоснабжения

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

/Шевцов А.А./

**И.о.заведующего кафедрой
Теплогазоснабжения и
нефтегазового дела**

/Тулская С.Г./

Руководитель ОПОП

/Китаев Д.Н./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике» являются формирование у студентов знаний, умений и навыков, обеспечивающих квалифицированное участие в производственной деятельности

Задачи изучения дисциплины:

Основной задачей освоения дисциплины является обучение студентов основам энергосбережения с целью внедрения высокоэффективных энергосберегающих технологий, способствующих снижению производственных издержек.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Энергосбережение в теплоэнергетике» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен разработать рациональные режимы работы системы тепло- и газоснабжения, обеспечивающие надежность, экономичность и безопасность передачи

ПК-4 - Способен организовать работы по ремонту оборудования, трубопроводов, арматуры тепловых и газовых сетей

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	Знать основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения.
	Уметь оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экономическую эффективность; проводить энергообследование объекта; составлять энергетический паспорт объекта;
	Владеть проблематикой энергосбережения, методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ, методами оценки типовых мероприятий и энергосберегающих технологий.
ПК-4	Знать: - современные приемы и средства управления

	энергоэффективностью и энергосбережением; - основные приемы по выявлению и внедрению новых энергоэффективных технологий в различных отраслях народного хозяйства, а также нетрадиционные и экологически чистые энергоисточники; - организацию контроля и учета использования энергоресурсов, а также проблемы формирования задач автоматизированной обработки технико-экономической и организационной информации
	Уметь: - использовать основные приемы осуществления энергетического анализа технологических процессов и устройств; - оценить их функционально-экономическую эффективность, а также эффективность энергосберегающих мероприятий.
	Владеть: - методиками составления энергетических балансов; - методиками проведения энергоаудита; - методиками расчета энергетической эффективности внедряемых мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности; - методами повышения энергоэффективности в теплоэнергетике

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Энергосбережение в теплоэнергетике» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Самостоятельная работа	90	90
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		

академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		9
Аудиторные занятия (всего)	22	22
В том числе:		
Лекции	10	10
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Самостоятельная работа	118	118
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Пра к зан.	СРС	Всего, час
1	Актуальность энергосбережения в России и в мире.	<u>Состояние с производством и потреблением топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в мире и в России.</u> Виды первичных энергоресурсов. Понятия условного топлива, первичного условного топлива, нефтяного эквивалента. Динамика топливно-энергетического баланса (ТЭБ) в мире, в России. Тенденции и причины изменения структуры ТЭБ России. <u>Состояние энергетики страны.</u> Причины, сдерживающие технически необходимый рост добычи первичных энергоресурсов. Эффективность использования энергоресурсов в мире и в России. Связь между производством и потреблением энергоресурсов и состоянием окружающей среды. Актуальность и потенциал энергосбережения в стране. <u>Проблема повышения эффективности использования ТЭР</u> в стране и основные направления ее решения. Системный подход решения проблемы энергосбережения. Роль государственных органов в решении проблемы	4	6	14	24

		энергосбережения.				
2	Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии. Управление энергосбережением в России.	Государственная энергетическая политика России. История, настоящее время и перспектива. Энергетическая стратегия страны в период становления демократии. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года. Федеральный закон "Об энергосбережении". Федеральный уровень управления энергосбережением.	4	6	14	24
3	Нормативная база энергосбережения	Нормативно-правовые документы. Законы Российской Федерации и постановления Правительства Российской Федерации, министерств по энергосбережению. Нормативно-техническая база энергосбережения. Принятые методики и рекомендации по энергосбережению. Типовые формы. Информационные технологии в энергосбережении.	4	6	14	24
4	Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения	Структура энергетического баланса промышленного предприятия. Энергетический баланс промышленного предприятия (установки, подразделения, региона, страны). Эксергетические балансы теплотехнологических установок. Натуральные и экономические критерии оценки эффективности использования энергии. Выбор номенклатуры и значений показателей экономичности энергопотребления, эффективности передачи энергии, энергоемкости. Классификация показателей энергетической эффективности.	2	6	16	24
5	Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики.	аконодательная база проведения энергетических обследований и энергоаудита. Законодательная база проведения энергетических обследований и энергоаудита, представления энергетических паспортов и отчетов. Виды энергоаудита. Организация проведения энергоаудита. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно-энергетических ресурсов. нструментальный энергоаудит.	2	6	16	24

6	Энергосберегающие мероприятия в теплоэнергетике	Энергосбережение в теплотехнологиях. Рациональное энергоиспользование в низкотемпературных технологиях. Способы энергосбережения в выпарных аппаратах поверхностного типа Способы энергосбережения в выпарных аппаратах с погружными горелками. Способы энергосбережения в ректификационных установках.	2	6	16	24
Итого			18	36	90	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Пра к зан.	СРС	Всего, час
1	Актуальность энергосбережения в России и в мире.	<u>Состояние с производством и потреблением топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) в мире и в России.</u> Виды первичных энергоресурсов. Понятия условного топлива, первичного условного топлива, нефтяного эквивалента. Динамика топливно-энергетического баланса (ТЭБ) в мире, в России. Тенденции и причины изменения структуры ТЭБ России. <u>Состояние энергетики страны.</u> Причины, сдерживающие технически необходимый рост добычи первичных энергоресурсов. Эффективность использования энергоресурсов в мире и в России. Связь между производством и потреблением энергоресурсов и состоянием окружающей среды. Актуальность и потенциал энергосбережения в стране. <u>Проблема повышения эффективности использования ТЭР</u> в стране и основные направления ее решения. Системный подход решения проблемы энергосбережения. Роль государственных органов в решении проблемы энергосбережения.	2	2	18	22
2	Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии. Управление энергосбережением в России.	Государственная энергетическая политика России. История, настоящее время и перспектива. Энергетическая стратегия страны в период становления демократии. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года. Федеральный закон "Об энергосбережении". Федеральный уровень управления энергосбережением.	2	2	20	24
3	Нормативная база энергосбережения	Нормативно-правовые документы. Законы Российской Федерации и	2	2	20	24

		постановления Правительства Российской Федерации, министерств по энергосбережению. Нормативно-техническая база энергосбережения. Принятые методики и рекомендации по энергосбережению. Типовые формы. Информационные технологии в энергосбережении.				
4	Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения	Структура энергетического баланса промышленного предприятия. Энергетический баланс промышленного предприятия (установки, подразделения, региона, страны). Эксергетические балансы теплотехнологических установок. Натуральные и экономические критерии оценки эффективности использования энергии. Выбор номенклатуры и значений показателей экономичности энергопотребления, эффективности передачи энергии, энергоемкости. Классификация показателей энергетической эффективности.	2	2	20	24
5	Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики.	аконодательная база проведения энергетических обследований и энергоаудита. Законодательная база проведения энергетических обследований и энергоаудита, представления энергетических паспортов и отчетов. Виды энергоаудита. Организация проведения энергоаудита. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливно- энергетических ресурсов. нструментальный энергоаудит.	2	2	20	24
6	Энергосберегающие мероприятия в теплоэнергетике	Энергосбережение в теплотехнологиях. Рациональное энергоиспользование в низкотемпературных технологиях. Способы энеросбережения в выпарных аппаратах поверхностного типа Способы энергосбережения в выпарных аппаратах с погружными горелками. Способы энергосбережения в ректификационных установках.	-	2	20	22
Итого			10	12	118	140

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	Знать основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения.	Тест	Выполнено тестирование на положительную оценку. Практические работы выполнены	Не выполнено тестирование на положительную оценку. Практические работы не выполнены
	Уметь оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать их экономическую эффективность; проводить энергообследование объекта; составлять энергетический паспорт объекта;	Тест	Выполнено тестирование на положительную оценку. Практические работы выполнены	Не выполнено тестирование на положительную оценку. Практические работы не выполнены
	Владеть проблематикой энергосбережения, методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ, методами оценки типовых мероприятий и энергосберегающих технологий.	Тест	Выполнено тестирование на положительную оценку. Практические работы выполнены	Не выполнено тестирование на положительную оценку. Практические работы не выполнены
ПК-4	Знать: - современные приемы и средства управления энергоэффективностью и энергосбережением; - основные приемы по выявлению и внедрению новых энергоэффективных технологий в различных отраслях народного хозяйства, а также нетрадиционные	Тест	Выполнено тестирование на положительную оценку. Практические работы выполнены	Не выполнено тестирование на положительную оценку. Практические работы не выполнены

	и экологически чистые энергоисточники; - организацию контроля и учета использования энергоресурсов, а также проблемы формирования задач автоматизированной обработки технико-экономической и организационной информации			
	Уметь: - использовать основные приемы осуществления энергетического анализа технологических процессов и устройств; - оценить их функционально-экономическую эффективность, а также эффективность энергосберегающих мероприятий.	Тест	Выполнено тестирование на положительную оценку. Практические работы выполнены	Не выполнено тестирование на положительную оценку. Практические работы не выполнены
	Владеть: - методиками составления энергетических балансов; - методиками проведения энергоаудита; - методиками расчета энергетической эффективности внедряемых мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности; - методами повышения энергоэффективности в теплоэнергетике	Тест	Выполнено тестирование на положительную оценку. Практические работы выполнены	Не выполнено тестирование на положительную оценку. Практические работы не выполнены

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения, 9 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-2	Знать основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения.	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению и	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве	Задачи не решены

	оценивать их экономическую эффективность; проводить энергообследование объекта; составлять энергетический паспорт объекта;		верные ответы	получен верный ответ во всех задачах	задач	
	Владеть проблематикой энергосбережения, методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ, методами оценки типовых мероприятий и энергосберегающих технологий.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	Знать: - современные приемы и средства управления энергоэффективностью и энергосбережением; - основные приемы по выявлению и внедрению новых энергоэффективных технологий в различных отраслях народного хозяйства, а также нетрадиционные и экологически чистые энергоисточники; - организацию контроля и учета использования энергоресурсов, а также проблемы формирования задач автоматизированной обработки технико-экономической и организационной информации	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: - использовать основные приемы осуществления энергетического анализа технологических процессов и устройств; - оценить их функционально-экономическую эффективность, а также эффективность энергосберегающих мероприятий.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: - методиками составления энергетических балансов; - методиками проведения энергоаудита; - методиками расчета энергетической эффективности внедряемых мероприятий по энергосбережению и	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	повышению энергетической эффективности; - методами повышения энергоэффективности в теплоэнергетике					
--	---	--	--	--	--	--

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Укажите правильное соотношение между 1 Гигакалорией и 1 киловатт-часом энергии

1 кВт - ч = $0,857 \times 10^{-3}$ Гкал

1 кВт- ч = $0,113 \times 10^{-3}$ Гкал

1 кВт- ч = $1,130 \times 10^{-3}$ Гкал

1 кВт- ч = $4,187 \times 10^{-3}$ Гкал

2. Что из ниже перечисленного является тепловым вторичным энергетическим ресурсом?

Мусор, сжигаемый на заводе переработки

Попутный нефтяной газ

Вентиляционный воздух, удаляемый из производственных помещений

Сжатый газ

3. Условное топливо соответствует топливу с низшей теплотворной способностью

30 МДж/кг

5,7 МДж/кг

29,3 МДж/кг

4. На электростанциях какого типа вырабатывается в настоящее время наибольшее количество электроэнергии в России?

Атомных электростанциях

Гидроэлектростанциях

Паротурбинных тепловых электростанциях

Газотурбинных тепловых электростанциях

5. Каковы основные потери тепла на электростанциях паротурбинного цикла?

Потери через ограждение котельного агрегата

Потери тепла с дымовыми газами, уходящими из дымовых труб

Потери, связанные с охлаждением конденсатора турбины

6. В какой из стран энергоёмкость ВВП является наименьшей

США

Германия

Россия

Япония

7. Какие предприятия подлежат обязательному энергетическому обследованию?

Предприятия, потребляющие более 1000 т.у.т./ год

Предприятия, потребляющие более 100 т./ год моторного топлива

Предприятия, потребляющие более 6000 т.у.т./ год

Все потребители ТЭР

8. Во сколько раз энергоёмкость ВВП России превышает аналогичный показатель

ведущих западных стран:

- В 1,4 - 2 раза
- В 3,5 - 4,5 раза
- В 6,5 - 7,5 раза
- В 9 - 10 раз

9. Учет каких ТЭР должны вести все юридические лица согласно Федеральному закону

«Об энергосбережении»

Производимых

Хранимых

Потребляемых

Всех вышеперечисленных

10. Как изменится КПД котельного агрегата, если при его расчете вместо низшей теплотворной способности топлива использовать высшую?

Не изменится

Уменьшится

Увеличится

Может как увеличиться, так и уменьшится

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Энергия внутреннего тепла Земли относится к числу

- А. Неиспользуемых человеком энергетических ресурсов;
- В. Невозобновляемых энергетических ресурсов;
- С. Возобновляемых энергетических ресурсов;
- Д. Добываемых энергетических ресурсов;
- Е. Ископаемых энергетических ресурсов.

2. Геотермальная энергия относится к числу

- А. Неиспользуемых человеком энергетических ресурсов;
- В. Невозобновляемых энергетических ресурсов;
- С. Возобновляемых энергетических ресурсов;
- Д. Добываемых энергетических ресурсов;
- Е. Ископаемых энергетических ресурсов.

3. Тепловая энергия океанов относится к числу

- А. Неиспользуемых человеком энергетических ресурсов;
- В. Невозобновляемых энергетических ресурсов;
- С. Возобновляемых энергетических ресурсов;
- Д. Добываемых энергетических ресурсов;
- Е. Ископаемых энергетических ресурсов.

4. Энергия приливов и отливов относится к числу

- А. Неиспользуемых человеком энергетических ресурсов;
- В. Невозобновляемых энергетических ресурсов;
- С. Возобновляемых энергетических ресурсов;
- Д. Добываемых энергетических ресурсов;
- Е. Ископаемых энергетических ресурсов.

5. Солнечная энергия относится к числу

- А. Неиспользуемых человеком энергетических ресурсов;
- В. Традиционных энергетических ресурсов;

- С. Нетрадиционных энергетических ресурсов;
- Д. Добываемых энергетических ресурсов;
- Е. Ископаемых энергетических ресурсов.

6. Ветровая энергия относится к числу

- А. Неиспользуемых человеком энергетических ресурсов;
- В. Традиционных энергетических ресурсов;
- С. Нетрадиционных энергетических ресурсов;
- Д. Добываемых энергетических ресурсов;
- Е. Ископаемых энергетических ресурсов.

7. Энергия внутреннего тепла Земли относится к числу

- А. Неиспользуемых человеком энергетических ресурсов;
- В. Традиционных энергетических ресурсов;
- С. Нетрадиционных энергетических ресурсов;
- Д. Добываемых энергетических ресурсов;
- Е. Ископаемых энергетических ресурсов.

8. Геотермальная энергия относится к числу

- А. Неиспользуемых человеком энергетических ресурсов;
- В. Традиционных энергетических ресурсов;
- С. Нетрадиционных энергетических ресурсов;
- Д. Добываемых энергетических ресурсов;
- Е. Ископаемых энергетических ресурсов.

9. Тепловая энергия океанов относится к числу

- А. Неиспользуемых человеком энергетических ресурсов;
- В. Традиционных энергетических ресурсов;
- С. Нетрадиционных энергетических ресурсов;
- Д. Добываемых энергетических ресурсов;
- Е. Ископаемых энергетических ресурсов.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Энергетические ресурсы – это

- А. Все доступные для промышленного и бытового использования источники разнообразных видов энергии: механической, тепловой, химической, электрической, ядерной;
- В. Вещество, из которого с помощью определённой реакции может быть получена тепловая энергия;
- С. Комплексный материальный баланс, охватывающий совокупность взаимозаменяемых топливно-энергетических ресурсов (ТЭР);
- Д. Сложная система, включающая совокупность производств, процессов, материальных устройств по добыче топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), их преобразованию, транспортировке, распределению и потреблению как первичных ТЭР, так и преобразованных видов энергоносителей;
- Е. Расчётная единица топлива, используемая для сопоставления тепловой ценности различных видов топливно-энергетических ресурсов.

2. Условное топливо – это

- А. Все доступные для промышленного и бытового использования источники

разнообразных видов энергии: механической, тепловой, химической, электрической, ядерной;

В. Вещество, из которого с помощью определённой реакции может быть получена тепловая энергия;

С. Комплексный материальный баланс, охватывающий совокупность взаимозаменяемых топливно-энергетических ресурсов (ТЭР);

Д. Сложная система, включающая совокупность производств, процессов, материальных устройств по добыче топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), их преобразованию, транспортировке, распределению и потреблению как первичных ТЭР, так и преобразованных видов энергоносителей;

Е. Расчётная единица топлива, используемая для сопоставления тепловой ценности различных видов топливно-энергетических ресурсов.

3. Все доступные для промышленного и бытового использования источники разнообразных видов энергии: механической, тепловой, химической, электрической, ядерной – это

А. Энергетические ресурсы;

В. Топливо;

С. Топливо-энергетический баланс;

Д. Топливо-энергетический комплекс;

Е. Условное топливо.

4. Вещество, из которого с помощью определённой реакции может быть получена тепловая энергия – это

А. Энергетические ресурсы;

В. Топливо;

С. Топливо-энергетический баланс;

Д. Топливо-энергетический комплекс;

Е. Условное топливо.

5. Комплексный материальный баланс, охватывающий совокупность взаимозаменяемых топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) – это

А. Энергетические ресурсы;

В. Топливо;

С. Топливо-энергетический баланс;

Д. Топливо-энергетический комплекс;

Е. Условное топливо.

6. Сложная система, включающая совокупность производств, процессов, материальных устройств по добыче топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), их преобразованию, транспортировке, распределению и потреблению как первичных ТЭР, так и преобразованных видов энергоносителей - это

А. Энергетические ресурсы;

В. Топливо;

С. Топливо-энергетический баланс;

Д. Топливо-энергетический комплекс;

Е. Условное топливо.

7. Расчётная единица топлива, используемая для сопоставления тепловой ценности различных видов топливно-энергетических ресурсов - это

А. Энергетические ресурсы;

В. Топливо;

С. Топливо-энергетический баланс;

- D. Топливо-энергетический комплекс;
- E. Условное топливо.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Виды первичных энергоресурсов. Понятия условного топлива, первичного условного топлива, нефтяного эквивалента.
2. Динамика топливо-энергетического баланса (ТЭБ) в мире, в России. Тенденции и причины изменения структуры ТЭБ России.
3. Причины, сдерживающие технически необходимый рост добычи первичных энерго-ресурсов. Эффективность использования энергоресурсов в мире и в России.
4. Связь между производством и потреблением энергоресурсов и состоянием окружающей среды. Актуальность и потенциал энергосбережения в стране.
5. Системный подход решения проблемы энергосбережения. Роль государственных органов в решении проблемы энергосбережения.
6. Энергетическая стратегия России на период до 2020 года.
7. Федеральный закон "Об энергосбережении".
8. Управление энергосбережением в Японии, США, Западной Европе, Восточной Европе. Структура управления энергосбережением в России.
9. Законы Российской Федерации и постановления Правительства Российской Федерации, министерств по энергосбережению.
10. Принятые методики и рекомендации по энергосбережению. Типовые формы.
11. Информационные технологии в энергосбережении.
12. Энергетический баланс промышленного предприятия
13. Эксергетические балансы теплотехнологических установок.
14. Классификация показателей энергетической эффективности. Выбор номенклатуры и значений показателей экономичности энергопотребления, эффективности передачи энергии, энергоемкости.
15. Законодательная база проведения энергетических обследований и энергоаудита, представления энергетических паспортов и отчетов.
16. Организация проведения энергоаудита. Энергетический паспорт промышленного потребителя топливо-энергетических ресурсов.
17. Инструментальный энергоаудит. Состав минимального и расширенного комплекта приборов.
18. Методология энергоаудита промышленного предприятия.
19. Энергоаудит теплотехнологической установки.
20. Методы энергосбережения при подземной и воздушной прокладке теплопроводов (хладонов).
21. Энергосбережение за счет уменьшения мощности, затрачиваемой на прокачку теплоносителя.
22. Выбор толщины теплоизоляционного слоя.
23. Энергосбережение на тепловых электрических станциях.
24. Энергосбережение при электроснабжении промышленных предприятий.
25. Рациональное энергоиспользование в низкотемпературных технологиях.
26. Способы энеросбережения в выпарных аппаратах поверхностного типа.
27. Способы энергосбережения в выпарных аппаратах с погружными горелками.
28. Способы энергосбережения в ректификационных установках.

29. Тепловая экономичность сушильных установок и приемы ее повышения.

30. Использование теплообменных аппаратов для утилизации тепла ВЭР.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал более 6 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Актуальность энергосбережения в России и в мире.	ПК-2, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии. Управление энергосбережением в России.	ПК-2, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Нормативная база энергосбережения	ПК-2, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения	ПК-2, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Основы энергоаудита объектов теплоэнергетики.	ПК-2, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Энергосберегающие мероприятия в теплоэнергетике	ПК-2, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Методика проведения энергетических обследований (энергоаудита) образовательных учреждений. Нижний Новгород. 2009. 188с.
2. Практическое пособие по выбору и разработке энергосберегающих проектов. Под ред. Данилова О.Л. 2006. 668с.
3. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Технология энергосбережения. – М., 2006. – 352с.
4. Комков В.А., Тимахова Н.С. Энергосбережение в ЖКХ. – М., 2010. – 320 с.
5. Хрестоматия энергосбережения. Под. ред. Лисиенко В.Г. – М.: Теплоэнергетик, 2003. Книга 1 – 688с. Книга 2 – 768с.
6. В.И. Римшин. Энергосбережение в зданиях и сооружениях. Справочно-методическое пособие. М.: Изд. «Копицентр». 2009. – 404с.
7. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях: Учеб. пособие под общ. ред. М.Н. Федорова. М.: Инфра-М, 2008. 124с. (среднее профессиональное образование).
8. В.М. Полонский, М.С. Трутнева. Энергосбережение. Учебное пособие. – М.: Из-во ассоциации строительных вузов. 2005, - 160с.
9. Хрестоматия энергосбережения. Под. ред. Лисиенко В.Г. – М.: Теплоэнергетик, 2003. Книга 1 – 688с. Книга 2 – 768с.
10. Кузнецова И.В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кузнецова И.В., Гильмутдинов И.И.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017.— 125 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79603.html>.— ЭБС «IPRbooks»
11. Посашков М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Посашков М.В., Немченко В.И., Титов Г.И.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29799.html>.— ЭБС «IPRbooks»

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office Word 2013/2007; Microsoft Office Excel 2013/2007; Microsoft Office Power Point 2013/2007; Adobe Acrobat Reader.

- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: <http://www.edu.ru>; Образовательный портал ВГТУ.

- Информационные справочные системы: единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>; Справочная система ВГТУ – <https://wiki.cchgeu.ru>; СтройКонсультант; Справочная Правовая Система КонсультантПлюс; Электронно-библиотечная система IPRbooks; «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»; ЭБС Лань; Научная электронная библиотека Elibrary;

- Современные профессиональные базы данных: Национальная информационная система по строительству – <http://www.know-house.ru>; Портал Российской академии архитектуры и строительных наук – <http://www.raasn.ru>; Электронная библиотека строительства – <http://www.zodchii.ws>; Портал АВОК – <https://www.abok.ru>; Портал Энергоэффективность и энергосбережение - www.portal-energo.ru; Все о теплоснабжении в России - www.rosteplo.ru.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Информационные плакаты. Тепловизор NEC 7700, термометр контактный ТК-5.06, 2010 г.в., пирометр Testo 330-Г12, 2010 г.в., люксметр Testo-540, 2010 г.в., комплект расходомериста «Днепр», 2011 г.в.

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

По дисциплине «Энергосбережение в теплоэнергетике» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков технико-экономических характеристик мероприятий по энергосбережению и установок. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично,

	последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.