

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Автономные энергетические системы. Водородная и электрохимическая энергетика

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ В
ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ, ТЕПЛОТЕХНИКЕ И ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ


| | |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Ч.01 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 2 семестр - 2; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 72 часа |
| Лекции | 2 семестр - 32 часа; |
| Практические занятия | не предусмотрено учебным планом |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| Самостоятельная работа | 2 семестр - 39,7 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: Контрольная работа Реферат | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Зачет | 2 семестр - 0,3 часа; |

Москва 2021

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Гашо Е.Г. |
| | Идентификатор | R913da1fa-GashoYG-eb0efe14 |

(подпись)


Е.Г. Гашо

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Ланская И.И. |
| | Идентификатор | R3db6324d-Lanskyall-6f410db9 |


(подпись)

И.И. Ланская

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Кулешов Н.В. |
| | Идентификатор | Re9c42de9-KuleshovNV-bc390ed6 |

(подпись)

Н.В. Кулешов

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение ключевых проблем энерго- и ресурсосбережения в современных теплоэнергетических и теплотехнологических системах, путей и способов их решения.

Современные распределенные теплотехнические и теплоэнергетические системы промышленных предприятий и мегаполисов являются сложными, распределенными системами с разнообразным количеством составляющих элементов. При этом эффективность всей системы является производной от энергетической и ресурсной эффективности всех элементов в тесной увязке друг с другом. Кроме увязки эффективности составляющих элементов между собой, необходимо учитывать тесное сопряжение проблем энерго- и ресурсосбережения с вопросами экологической безопасности, переходом промышленности на принципы наилучших доступных технологий

Задачи дисциплины

- изучение нормативных основ энерго- и ресурсосбережения и новых механизмов перехода промышленности на принципы наилучших доступных технологий НДТ;
- приобретение навыков междисциплинарного комплексного анализа современных теплоэнергетических и теплотехнологических систем, критической оценки зарубежного опыта повышения энергетической эффективности в промышленном и коммунальном комплексе;
- формирование умения определения различных резервов повышения энергетической и ресурсной эффективности современных теплоэнергетических и теплотехнологических систем.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен выполнять разработку и модернизацию объектов теплоэнергетики и теплотехники с учетом современных проблем теплоэнергетики, экологической безопасности и с технико-экономическим обоснованием принимаемых решений | ИД-1ПК-1 Выполняет анализ современных проблем теплоэнергетики и теплотехники | знать: - основные нормативные правовые документы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности; - ключевые методы междисциплинарного комплексного анализа современных теплоэнергетических и теплотехнологических систем; - основные механизмы перехода промышленности на принципы наилучших доступных технологий НДТ. уметь: - критически оценивать зарубежный опыт повышения энергетической эффективности в промышленном и коммунальном комплексе; - проводить экспресс анализ и составлять энергетический паспорт промышленных и коммунальных объектов; - определять основные резервы повышения энергетической и ресурсной эффективности современных |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| | | теплоэнергетических и теплотехнологических систем. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Автономные энергетические системы. Водородная и электрохимическая энергетика (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | | | | | | | Содержание самостоятельной работы/ методические указания |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------|----------------------------------------------------------------------|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | Контактная работа | | | | | | | СР | | | |
| | | | | Лек | Лаб | Пр | Консультация | | ИКР | | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль | |
| КПР | ГК | ИККП | ТК | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | Проблемы и резервы энергосбережения и повышения энергетической эффективности в промышленности и ЖКХ | 15 | 2 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | 9 | - | <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Проблемы и резервы энергосбережения и повышения энергетической эффективности в промышленности и ЖКХ и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 247-270 [2], стр. 5-25 [3], стр. 52-57, 99-105 [4], стр. 28-48</p> |
| 1.1 | Понятия, термины, определения, эволюция понятий и предмета энергосбережения и повышения энергетической эффективности | 5 | | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 3 | - | |
| 1.2 | Динамика энерго- и ресурсной эффективности промышленных предприятий в отраслевом разрезе | 5 | | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 3 | - | |
| 1.3 | Резервы повышения энергетической эффективности разных видов, методы их выявления и реализации в разных секторах экономики | 5 | | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 3 | - | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Основы законодательства об энергосбережении и повышении энергетической эффективности | 19 | 10 | - | - | - | - | - | - | - | 9 | - | <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Основы законодательства об энергосбережении и повышении энергетической эффективности и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 14-18 [2], стр. 45 - 56 [3], стр. 12-21 [4], стр. 106-136</p> |
| 2.1 | Основы государственной политики, региональные и муниципальные программы энергосбережения и повышения энергоэффективности | 5 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 3 | - | |
| 2.2 | Алгоритм проведения энергетических обследований (энергоаудит), формы энергетического паспорта для разных объектов | 7 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 3 | - | |
| 2.3 | Развитие и эволюция понятий «наилучших доступных технологий», справочные пособия по НДТ | 7 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 3 | - | |
| 3 | Наилучшие доступные технологии повышения энергетической и экологической эффективности предприятий | 19 | 10 | - | - | - | - | - | - | - | 9 | - | |
| 3.1 | Особенности систем теплоэнерго-снабжения крупных городов в разных | 7 | 4 | - | - | - | - | - | - | - | 3 | - | <p><u>Подготовка расчетных заданий:</u> Задания ориентированы на решения минизаданий по разделу "Наилучшие доступные технологии повышения энергетической и экологической эффективности предприятий". Студенты необходимо повторить теоретический материал, разобрать примеры решения аналогичных задач. провести расчеты по варианту задания и сделать выводы. В качестве задания используются следующие упражнения:</p> |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | климатических условиях. Генеральные схемы теплоснабжения городов | | | | | | | | | | | | <p><u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты: <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 209-222 [2], стр. 88 - 95, 103 - 123 [3], стр. 221-235, 99-105 [4], стр. 171-230</p> |
| 3.2 | Активный рост нетрадиционных и возобновляемых энергоисточников в современном мире | 5 | 2 | - | - | - | - | - | - | 3 | - | | |
| 3.3 | Инструменты осуществления климатической политики на уровне стран и планеты в целом | 7 | 4 | - | - | - | - | - | - | 3 | - | | |
| 4 | ВИЭ и гибридные энергетические системы и комплексы как основа нового энергетического уклада | 18.7 | 6 | - | - | - | - | - | - | 12.7 | - | | |
| 4.1 | Перспективные атомно-водородные технологии производства тепловой и электрической энергии | 5 | 2 | - | - | - | - | - | - | 3 | - | <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу ВИЭ и гибридные энергетические системы и комплексы как основа нового энергетического уклада и подготовка к контрольной работе <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 247-270 [2], стр. 135 - 155 [3], стр. 76-101 [4], стр. 273-304</p> | |
| 4.2 | Система энергетического менеджмента как комплекс мер и практик управления энергосбережением | 5 | 2 | - | - | - | - | - | - | 3 | - | | |
| 4.3 | Формирование энергетической политики в промышленно развитых странах. | 8.7 | 2 | - | - | - | - | - | - | 6.7 | - | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------------------------------|------|--|----|---|---|---|---|---|-----|------|---|--|--|
| | Социально-психологические аспекты энерго- и ресурсосбережения | | | | | | | | | | | | | |
| | Зачет | 0.3 | | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | - | | |
| | Всего за семестр | 72.0 | | 32 | - | - | - | - | - | 0.3 | 39.7 | - | | |
| | Итого за семестр | 72.0 | | 32 | - | - | - | - | - | 0.3 | 39.7 | - | | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Проблемы и резервы энергосбережения и повышения энергетической эффективности в промышленности и ЖКХ

1.1. Понятия, термины, определения, эволюция понятий и предмета энергосбережения и повышения энергетической эффективности

Понятия, термины, определения, эволюция понятий энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Показатели энергетической и ресурсной эффективности. Тенденции повышения энергоемкости (снижения ресурсоотдачи EROEI) добычи большинства органических топлив: мировые и отечественные особенности.

1.2. Динамика энерго- и ресурсной эффективности промышленных предприятий в отраслевом разрезе

Динамика энерго- и ресурсной эффективности промышленных предприятий в отраслевом разрезе. Ключевые факторы снижения энергоемкости промышленности в 50-60-ые годы XX века и в начале 2000-ых годов. Оценки эффективности отраслей промышленного производства Российской Федерации: энергетические паспорта, рейтинги предприятий, отраслей и подотраслей, опросы предприятий.

1.3. Резервы повышения энергетической эффективности разных видов, методы их выявления и реализации в разных секторах экономики

Трансформация режимов и структуры систем теплоэнергоснабжения промышленных узлов и городских агломераций как фактор резкого падения расчетной эффективности. Резервы повышения энергетической эффективности разных видов, методики их выявления и реализации в разных секторах экономики. Методики и инструменты выявления резервов разного типа.

2. Основы законодательства об энергосбережении и повышении энергетической эффективности

2.1. Основы государственной политики, региональные и муниципальные программы энергосбережения и повышения энергоэффективности

Основы государственной политики: указы Президента РФ, Федеральные законы № 28 «Об энергосбережении» 1996 г. и № 261 «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности», проблемы их реализации. Региональные и муниципальные программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Общее состояние разработки региональных программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности, состав показателей, требования. Алгоритм и примеры формирования программ для разных регионов РФ. Государственная программа энергосбережения и повышения энерго-эффективности 2010 г. и новая программа «Энергоэффективность и развитие ТЭК» 2015 г..

2.2. Алгоритм проведения энергетических обследований (энергоаудит), формы энергетического паспорта для разных объектов

Роль и функции проводимых энергетических обследований предприятий, объектов бюджетной сферы, установки приборов учета. Алгоритм проведения энергетических обследований (энергоаудит), формы энергетического паспорта для разных объектов. Особенности установки систем учета тепла, воды, электроэнергии. Системы учета и автоматизированного мониторинга энерго- и ресурсопотребления в разных сферах. «Умный» учет и «смарт» технологии на службе энергосбережения.

2.3. Развитие и эволюция понятий «наилучших доступных технологий», справочные пособия по НДТ

Развитие и эволюция понятий «наилучших доступных технологий», справочные пособия по НДТ, законодательные меры их внедрения в российской промышленности. Критерии разделения предприятия на категории. Увязка экологических показателей и критериев энергетической эффективности технологических комплексов при модернизации предприятий. Программы повышения экологической эффективности предприятий и комплексные экологические разрешения.

3. Наилучшие доступные технологии повышения энергетической и экологической эффективности предприятий

3.1. Особенности систем теплоэнерго-снабжения крупных городов в разных климатических условиях. Генераль-ные схемы теплоснабжения городов

Особенности систем теплоэнергоснабжения крупных городов в разных климатических условиях. Предпосылки повышения энергетической эффективности систем теплоэнергоснабжения в современных условиях. Программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности энергоисточников, систем теплоснабжения. Генеральные схемы теплоснабжения городов как инструмент повышения энергетической и экологической эффективности систем теплоснабжения..

3.2. Активный рост нетрадиционных и возобновляемых энергоисточников в современном мире

Активный рост нетрадиционных и возобновляемых энергоисточников в современном мире. Проблемы имплементации ВИЭ больших мощностей в энергетические системы стран и мегаполисов. «Энергетический переход» - как декларация ряда стран выхода из энергоэкологического кризиса. Гибридные энергетические системы на основе ВИЭ как механизм обеспечения энергией удаленных и труднодоступных поселений. Примеры функционирования гибридных систем и комплексов. Ключевые приоритеты нового энергетического уклада.

3.3. Инструменты осуществления клима-тической политики на уровне стран и планеты в целом

Инструменты осуществления Климатической политики на уровне стран и планеты в целом. Киотский протокол и его выполнение ведущими экономиками мира. Оценка фактического влияния на климат экономики РФ. Эмиссия парниковых газов и биологическое поглощение их зелеными насаждениями планеты. Основные идеи и параметры Парижского соглашения. Роль энергосбережения в стратегии климатической доктрины РФ. Действия Москвы по климатической адаптации города.

4. ВИЭ и гибридные энергетические системы и комплексы как основа нового энергетического уклада

4.1. Перспективные атомно-водородные технологии производства тепловой и электрической энергии

Перспективные атомно-водородные технологии производства тепловой и электрической энергии. Высокотемпературные газоохлаждаемые реакторы ВТГР как ядро нового энерготехнологического уклада. Гибридные энерготехнологические системы на основе атомно-водородных источников и топливных элементов.

4.2. Система энергетического менеджмента как комплекс мер и практик управления энергосбережением

Система энергетического менеджмента как комплекс мер и практик управления энергосбережением и повышением энергетической эффективности на предприятиях, промышленных холдингах, в городском хозяйстве. Энергосервисные механизмы и револьверное финансирование проектов по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в разных отраслях. Механизмы стимулирования внедрения энергосбережения в промышленности и коммунальном комплексе городов.

4.3. Формирование энергетической политики в промышленно развитых странах.

Социально-психологические аспекты энерго- и ресурсосбережения

Формирование энергетической политики в промышленно развитых странах как ответ на энергетические кризисы 70-ых годов и угрозы энергетической безопасности. Увязка экологических и климатических требований с энергосбережением. Социальные и психологические аспекты энерго- и ресурсосбережения, безотходного образа жизни. Роль пропаганды в энергосбережении, примеры. Программы и технологии управления спросом.

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)

1. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Наилучшие доступные технологии повышения энергетической и экологической эффективности предприятий"

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Наилучшие доступные технологии повышения энергетической и экологической эффективности предприятий"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Проблемы и резервы энергосбережения и повышения энергетической эффективности в промышленности и ЖКХ"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Основы законодательства об энергосбережении и повышении энергетической эффективности"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "ВИЭ и гибридные энергетические системы и комплексы как основа нового энергетического уклада"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1) | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) | | | | Оценочное средство (тип и наименование) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------|---|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Знать: | | | | | | |
| основные механизмы перехода промышленности на принципы наилучших доступных технологий НДТ | ИД-1ПК-1 | | | | + | Контрольная работа/ВИЭ и гибридные энергетические системы и комплексы как основа нового энергетического уклада |
| ключевые методы междисциплинарного комплексного анализа современных теплоэнергетических и теплотехнологических систем | ИД-1ПК-1 | + | | | | Контрольная работа/Проблемы и резервы энергосбережения и повышения энергетической эффективности в промышленности и ЖКХ |
| основные нормативные правовые документы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности | ИД-1ПК-1 | | + | | | Контрольная работа/Основы законодательства об энергосбережении и повышении энергетической эффективности |
| Уметь: | | | | | | |
| определять основные резервы повышения энергетической и ресурсной эффективности современных теплоэнергетических и теплотехнологических систем | ИД-1ПК-1 | | | + | | Реферат/Наилучшие доступные технологии повышения энергетической и экологической эффективности предприятий |
| проводить экспресс анализ и составлять энергетический паспорт промышленных и коммунальных объектов | ИД-1ПК-1 | + | | | | Контрольная работа/Проблемы и резервы энергосбережения и повышения энергетической эффективности в промышленности и ЖКХ |
| критически оценивать зарубежный опыт повышения энергетической эффективности в промышленном и коммунальном комплексе | ИД-1ПК-1 | | | | + | Контрольная работа/ВИЭ и гибридные энергетические системы и комплексы как основа нового энергетического уклада |

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

2 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Основы законодательства об энергосбережении и повышении энергетической эффективности (Контрольная работа)
2. Проблемы и резервы энергосбережения и повышения энергетической эффективности в промышленности и ЖКХ (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. ВИЭ и гибридные энергетические системы и комплексы как основа нового энергетического уклада (Контрольная работа)
2. Наилучшие доступные технологии повышения энергетической и экологической эффективности предприятий (Реферат)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет (Семестр №2)

В диплом выставляется оценка за 2 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Султангузин, И. А. Экологическая безопасность и энергетическая эффективность промышленных теплоэнергетических систем. : учебное пособие для студентов высших учебных заведений по направлению подготовки "Теплоэнергетика и теплотехника" / И. А. Султангузин . – М. : Изд-во МЭИ, 2013 . – 288 с. - ISBN 978-5-7046-1437-1 .;
2. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебник для вузов по направлению "Теплоэнергетика" / О. Л. Данилов, А. Б. Гаряев, И. В. Яковлев, [и др.] ; ред. А. В. Клименко . – 2-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2011 . – 424 с. - ISBN 978-5-383-00609-2 .;
3. Теплоэнергетика и теплотехника : справочник : в 4 кн. / Общ. ред. А. В. Клименко, В. М. Зорин . – 4-е изд., стер . – М. : Издательский дом МЭИ, 2007 . - ISBN 978-5-383-00015-1 .
Кн.4 : Промышленная теплоэнергетика и теплотехника / Б. Г. Борисов, и др. ; Общ. ред. А. В. Клименко, В. М. Зорин . – 2007 . – 632 с. - ISBN 978-5-383-00019-9 .
http://elibr.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=4276;
4. Данилов О. Л., Гаряев А. Б., Яковлев И. В., Клименко А. В.- "Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2010 - (424 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72344.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Г-406, Учебная аудитория | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | Г-405, Учебная аудитория | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Г-405, Учебная аудитория | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая |
| Помещения для самостоятельной работы | НТБ-303, Компьютерный читальный зал | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования | В-208, Помещение учебно-вспомогательного персонала каф. "ПТС" | кресло рабочее, стол преподавателя, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, доска маркерная, компьютер персональный, холодильник |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | В-206, Кабинет сотрудников каф. "ПТС" | стул, шкаф для документов, стол письменный, кондиционер, дипломные и курсовые работы студентов |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии

(название дисциплины)

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Проблемы и резервы энергосбережения и повышения энергетической эффективности в промышленности и ЖКХ (Контрольная работа)
- КМ-2 Основы законодательства об энергосбережении и повышении энергетической эффективности (Контрольная работа)
- КМ-3 Наилучшие доступные технологии повышения энергетической и экологической эффективности предприятий (Реферат)
- КМ-4 ВИЭ и гибридные энергетические системы и комплексы как основа нового энергетического уклада (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 8 | 12 | 16 |
| 1 | Проблемы и резервы энергосбережения и повышения энергетической эффективности в промышленности и ЖКХ | | | | | |
| 1.1 | Понятия, термины, определения, эволюция понятий и предмета энергосбережения и повышения энергетической эффективности | | + | | | |
| 1.2 | Динамика энерго- и ресурсной эффективности промышленных предприятий в отраслевом разрезе | | + | | | |
| 1.3 | Резервы повышения энергетической эффективности разных видов, методы их выявления и реализации в разных секторах экономики | | + | | | |
| 2 | Основы законодательства об энергосбережении и повышении энергетической эффективности | | | | | |
| 2.1 | Основы государственной политики, региональные и муниципальные программы энергосбережения и повышения энергоэффективности | | | + | | |
| 2.2 | Алгоритм проведения энергетических обследований (энергоаудит), формы энергетического паспорта для разных объектов | | | + | | |
| 2.3 | Развитие и эволюция понятий «наилучших доступных технологий», справочные пособия по НДТ | | | + | | |
| 3 | Наилучшие доступные технологии повышения энергетической и экологической эффективности предприятий | | | | | |

| | | | | | |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| 3.1 | Особенности систем теплоэнерго-снабжения крупных городов в разных климатических условиях. Генераль-ные схемы теплоснабжения городов | | | + | |
| 3.2 | Активный рост нетрадиционных и возобновляемых энергоисточников в современном мире | | | + | |
| 3.3 | Инструменты осуществления клима-тической политики на уровне стран и планеты в целом | | | + | |
| 4 | ВИЭ и гибридные энергетические системы и комплексы как основа нового энергетического уклада | | | | |
| 4.1 | Перспективные атомно-водородные технологии производства тепловой и электрической энергии | | | | + |
| 4.2 | Система энергетического менеджмен-та как комплекс мер и практик управления энергосбережением | | | | + |
| 4.3 | Формирование энергетической политики в промышленно развитых странах. Социально-психологические аспекты энерго- и ресурсосбережения | | | | + |
| Вес КМ, %: | | 25 | 25 | 25 | 25 |