

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электротехнологические установки и системы

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


Рабочая программа дисциплины
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

| | |
|---|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б4.Ч.02 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 8 семестр - 2; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 72 часа |
| Лекции | 8 семестр - 14 часов; |
| Практические занятия | 8 семестр - 14 часов; |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| Самостоятельная работа | 8 семестр - 43,7 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: Тестирование Контрольная работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Зачет | 8 семестр - 0,3 часа; |

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

| | | |
|---|--|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Михеев Д.В. |
| | Идентификатор | Re17531c2-MikheevDV-e437ec4f |

Д.В. Михеев


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

| | | |
|---|--|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Кулешов А.О. |
| | Идентификатор | Rc98b17a6-KuleshovAO-26442bdc |

А.О. Кулешов

Заведующий выпускающей
кафедрой

| | | |
|---|--|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Цырук С.А. |
| | Идентификатор | Raf2c04da-TsyrukSA-47ef358f |

С.А. Цырук

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение теоретических и практических основ энергосбережения

Задачи дисциплины

- изучить терминологию, основы и принципы функционирования энергетики;
- изучить нормативные акты в сфере энергосбережения;
- изучить методы и формы энергосбережения;
- изучать подходы к анализу процессов энергоиспользования.

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-3 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности | ИД-1 _{ПК-3} Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- основные термины и понятия в области энергосбережения, основные методы, способы и формы энергосбережения;- виды энергии, топливно-энергетических ресурсов и топлива, единицы измерения энергии и энергоресурсов и их соотношения между собой;- основы функционирования энергетики и топливно-энергетического комплекса. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- нормировать энергопотребление, рассчитывать энергобалансы, оценивать эффективность процессов энергоиспользования;- производить расчеты с различными видами топливно-энергетических ресурсов;- оценивать эффективность энергосберегающих мероприятий. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам основной профессиональной образовательной программе Электротехнологические установки и системы (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

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 | Основы энергетики | 18 | 8 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 10 | - | <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основы энергетики" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 15-35 [4], стр. 11-50 [5], стр. 13-48</p> | |
| 1.1 | Введение в энергетику. Основные термины и определения курса. Эволюция энергетики. Основы функционирования энергетики и электроэнергетики. Топливо-энергетический комплекс. | 18 | | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 10 | - | | |
| 2 | Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР) | 23 | | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 15 | - | | <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР)" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 12-42</p> |
| 2.1 | Энергия. Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР). Топливо. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Вторичные ТЭР. | 23 | | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 15 | - | | |
| 3 | Основы энергосбережения | 30.7 | | 6 | - | 6 | - | - | - | - | - | 18.7 | - | | |
| 3.1 | Характеристика энергосбережения как | 30.7 | | 6 | - | 6 | - | - | - | - | - | 18.7 | - | | <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основы энергосбережения" <u>Изучение материалов литературных</u></p> |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|------|----|---|----|---|---|---|---|-----|------|---|---------------------------------------|
| вида деятельности. Нормативно-правовая база. Методы и формы энергосбережения. Нормирование энергопотребления. Энергобалансы. Оценка эффективности энергоиспользования. Энергосберегающие мероприятия. | | | | | | | | | | | | | источников: [3], стр. 21-48 |
| | Зачет | 0.3 | - | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | - | |
| | Всего за семестр | 72.0 | 14 | - | 14 | - | - | - | - | 0.3 | 43.7 | - | |
| | Итого за семестр | 72.0 | 14 | - | 14 | - | - | - | - | 0.3 | 43.7 | - | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – 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. Основы энергетики

1.1. Введение в энергетику. Основные термины и определения курса. Эволюция энергетики. Основы функционирования энергетики и электроэнергетики. Топливо-энергетический комплекс.

Цель, задачи и содержание дисциплины. Основные понятия, термины и определения курса. Историческая эволюция энергетики. Основы функционирования энергетики и электроэнергетики. Добыча топливо-энергетических ресурсов. Производство электрической и тепловой энергии. Транспортировка, распределение и потребление тепловой энергии..

2. Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР)

2.1. Энергия. Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР). Топливо. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Вторичные ТЭР.

Виды энергии. Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР). Классификация ТЭР. Виды топлива, их характеристика и запасы. Единицы измерения энергии и энергоресурсов. Условное топливо. Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). Возобновляемые источники энергии (ВИЭ)..

3. Основы энергосбережения

3.1. Характеристика энергосбережения как вида деятельности. Нормативно-правовая база. Методы и формы энергосбережения. Нормирование энергопотребления. Энергобалансы. Оценка эффективности энергоиспользования. Энергосберегающие мероприятия.

Актуальность энергосбережения как вида деятельности. Стратегические документы и нормативная база Российской Федерации в области энергосбережения. Методы и формы энергосбережения. Нормирование энергопотребления. Энергетические балансы. Оценка эффективности использования. Оценка эффективности энергосберегающих мероприятий..

3.3. Темы практических занятий

1. 1. Топливо-энергетический комплекс России (4 часа).;
2. 3. Нормирование энергопотребления (2 часа).;
3. 4. Энергобалансы потребителей ТЭР (2 часа).;
4. 5. Оценка эффективности использования ТЭР (2 часа).;
5. 6. Оценка эффективности энергосберегающих мероприятий (2 часа).;
6. 2. Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР). Возобновляемые источники энергии (2 часа)..

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Текущий контроль (ТК)

1. Обсуждение материалов по разделу "Основы энергетики"
2. Обсуждение материалов по разделу "Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР)"
3. Обсуждение материалов по разделу "Основы энергосбережения"

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 | |
| Знать: | | | | | |
| основы функционирования энергетики и топливно-энергетического комплекса | ИД-1ПК-3 | + | | | Тестирование/Тест №1 "Основы энергетики" |
| виды энергии, топливно-энергетических ресурсов и топлива, единицы измерения энергии и энергоресурсов и их соотношения между собой | ИД-1ПК-3 | | + | | Тестирование/Тест №2 "Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР)" |
| основные термины и понятия в области энергосбережения, основные методы, способы и формы энергосбережения | ИД-1ПК-3 | | | + | Тестирование/Тест №3 "Основы энергосбережения" |
| Уметь: | | | | | |
| оценивать эффективность энергосберегающих мероприятий | ИД-1ПК-3 | | | + | Контрольная работа/Контрольная работа №3 "Оценка эффективности энергосберегающего мероприятия" |
| производить расчеты с различными видами топливно-энергетических ресурсов | ИД-1ПК-3 | | + | | Контрольная работа/Контрольная работа №1 "Расчет топливно-энергетических ресурсов" |
| нормировать энергопотребление, рассчитывать энергобалансы, оценивать эффективность процессов энергоиспользования | ИД-1ПК-3 | | | + | Контрольная работа/Контрольная работа №2 "Анализ эффективности энергоиспользования" |

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

8 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Тест №1 "Основы энергетики" (Тестирование)
2. Тест №2 "Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР)" (Тестирование)
3. Тест №3 "Основы энергосбережения" (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1 "Расчет топливо-энергетических ресурсов" (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №2 "Анализ эффективности энергоиспользования" (Контрольная работа)
3. Контрольная работа №3 "Оценка эффективности энергосберегающего мероприятия" (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет (Семестр №8)

Итоговая оценка по дисциплине выставляется в соответствии с Положением о Балльно-рейтинговой системе ФГБОУ ВО "НИУ "МЭИ": на основе семестровой составляющей оценки студента.

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Быстрицкий, Г. Ф. Общая энергетика (производство тепловой и электрической энергии) : учебник для вузов по направлениям 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", 140200 "Электроэнергетика" / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков . – М. : КноРус, 2013 . – 408 с. – (Бакалавриат) . - ISBN 978-5-406-02742-4 .;
2. Жуков, В. В. Электрическая часть электростанций с газотурбинными и парогазовыми установками : учебное пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / В. В. Жуков . – М. : Издательский дом МЭИ, 2015 . – 519 с. - ISBN 978-5-383-00936-9 .;
3. Экономика предприятия и оценка экономической эффективности инвестиционных проектов : учебное пособие по курсу "Экономика" по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / Е. В. Каленская, В. А. Щевьева, В. В. Бологова, Л. С. Щевьева, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2016 . – 48 с. - ISBN 978-5-7046-1746-7 .
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=8496>;

4. Малышенко С.П.- "Основы современной энергетики Том 1. Современная теплоэнергетика", Издательство: "МЭИ", Москва, 2019
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013373.html>;
5. Строев В.А.- "Основы современной энергетики : в 2 т. Том 2. Современная электроэнергетика", Издательство: "МЭИ", Москва, 2019
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013380.html>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
5. Acrobat Reader.

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. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
11. База данных IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) - <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
12. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
13. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
14. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
15. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
16. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
17. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
18. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;http://docs.cntd.ru/>
19. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
20. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
21. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
22. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
23. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|--|---|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | А-206, Учебная аудитория каф. "ЭППЭ" | кресло рабочее, стол преподавателя, стол учебный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска магнитная, оборудование учебное, компьютер персональный |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | А-206, Учебная аудитория каф. "ЭППЭ" | кресло рабочее, стол преподавателя, стол учебный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска магнитная, оборудование учебное, компьютер персональный |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | А-206, Учебная аудитория каф. "ЭППЭ" | кресло рабочее, стол преподавателя, стол учебный, стул, мультимедийный проектор, экран, доска магнитная, оборудование учебное, компьютер персональный |
| Помещения для самостоятельной работы | НТБ-302, Читальный зал отдела обслуживания учебной литературой | стул, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный |
| Помещения для консультирования | А-211, Кабинет сотрудников каф. "ЭППЭ" | кресло рабочее, стул, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, телевизор |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | А-217, Кабинет сотрудников каф. "ЭППЭ" | кресло рабочее, стеллаж, стул, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергосбережение

(название дисциплины)

8 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Тест №1 "Основы энергетики" (Тестирование)
- КМ-2 Тест №2 "Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР)" (Тестирование)
- КМ-3 Тест №3 "Основы энергосбережения" (Тестирование)
- КМ-4 Контрольная работа №1 "Расчет топливо-энергетических ресурсов" (Контрольная работа)
- КМ-5 Контрольная работа №2 "Анализ эффективности энергоиспользования" (Контрольная работа)
- КМ-6 Контрольная работа №3 "Оценка эффективности энергосберегающего мероприятия" (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 8 | 12 | 5 | 9 | 13 |
| 1 | Основы энергетики | | | | | | | |
| 1.1 | Введение в энергетику. Основные термины и определения курса. Эволюция энергетики. Основы функционирования энергетики и электроэнергетики. Топливо-энергетический комплекс. | | + | | | | | |
| 2 | Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР) | | | | | | | |
| 2.1 | Энергия. Топливо-энергетические ресурсы (ТЭР). Топливо. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Вторичные ТЭР. | | | + | | + | | |
| 3 | Основы энергосбережения | | | | | | | |
| 3.1 | Характеристика энергосбережения как вида деятельности. Нормативно-правовая база. Методы и формы энергосбережения. Нормирование энергопотребления. Энергобалансы. Оценка эффективности энергоиспользования. Энергосберегающие мероприятия. | | | | + | | + | + |
| Вес КМ, %: | | | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 30 |