

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Системы теплоэнергоснабжения городов

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


Рабочая программа дисциплины
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ГОРОДОВ

| | |
|--|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Ч.09.05 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 7 семестр - 4; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 144 часа |
| Лекции | 7 семестр - 32 часа; |
| Практические занятия | 7 семестр - 16 часов; |
| Лабораторные работы | 7 семестр - 16 часов; |
| Консультации | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| Самостоятельная работа | 7 семестр - 79,7 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: Контрольная работа Расчетно-графическая работа Лабораторная работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Зачет с оценкой | 7 семестр - 0,3 часа; |

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

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

С.А. Цырук


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

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

Е.Г. Гашо

Заведующий выпускающей
кафедрой

| | | |
|---|--|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Яворовский Ю.В. |
| | Идентификатор | R7e35b260-YavorovskyYV-dabb149 |

Ю.В.
Яворовский

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение принципов функционирования и развития электроэнергетики и проблем взаимодействия потребителя с субъектами электроэнергетики с учетом изменяющихся условий хозяйствования и актуальных проблем электроснабжения

Задачи дисциплины

- изучение принципов построения и функционирования региональных, объединенных и единых энергетических систем;
- изучение основных показателей, схем (принципиальных, структурных и т.д.) и принципа работы всех видов электростанций, включая их электрические части, подстанций, электрических сетей и систем электроснабжения электропотребителей;
- систематизация знаний по основному электроэнергетическому и электротехническому оборудованию промышленности, эксплуатируемому в системах генерации электроэнергии, в системах передачи, преобразования и распределения электроэнергии и системах электроснабжения электропотребителей;
- приобретение навыков принятия и обоснования конкретных технических решений при выборе схем и оборудования систем электроснабжения;
- освоение методов энергосбережения на предприятиях.

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 участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники | ИД-1 _{ПК-1} Способен использовать нормативную документацию при разработке объектов теплоэнергетики и теплотехники | уметь: - использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов, элементы экономического анализа в практической деятельности. |
| ПК-1 Способен участвовать в проектировании и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники | ИД-2 _{ПК-1} Принимает участие в разработке принципиальных схем и оборудования для объектов теплоэнергетики и теплотехники | знать: - показатели и особенности функционирования объектов систем потребления электрической энергии; - принципы и особенности функционирования объектов систем производства, передачи и распределения электрической энергии; - оборудование, применяемое в системах электроснабжения, его классификацию и маркировку. уметь: - применять способы расчета и проектирования систем электроснабжения объектов с использованием типовых схем электроснабжения в соответствии с техническим заданием; - использовать источники научно-технической информации (журналы, сайты информационно- |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--------------------------------|--|---|
| | | телекоммуникационной сети «Интернет») по схемам и оборудованию систем электроснабжения. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Системы теплоэнергоснабжения городов (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 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 4 зачетных единицы, 144 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 | Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки. | 26 | 7 | 6 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | 12 | - | <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки." подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки. и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки." материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе</p> |
| 1.1 | Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки. | 26 | | 6 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | 12 | - | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки." материалу. <u>Подготовка расчетно-графического задания:</u> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки." <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки." <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 5-34 [3], 4-16; 118-129 |
| 2 | Производство, передача и распределение электрической энергии | 28 | 6 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | 14 | - | <u>Подготовка расчетно-графического задания:</u> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие: <u>Самостоятельное изучение</u> | |
| 2.1 | Производство, передача и распределение электрической энергии | 28 | 6 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | 14 | - | <u>Самостоятельное изучение</u> | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | <p><u>теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Производство, передача и распределение электрической энергии"</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Производство, передача и распределение электрической энергии" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Производство, передача и распределение электрической энергии и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Производство, передача и распределение электрической энергии" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Производство, передача и распределение электрической энергии" материалу.</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u></p> |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | Повторение материала по разделу "Производство, передача и распределение электрической энергии" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 103-170 [3], 20-41 |
| 3 | Силовое электротехническое оборудование | 26 | 4 | 4 | 2 | - | - | - | - | - | 16 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Силовое электротехническое оборудование" | |
| 3.1 | Силовое электротехническое оборудование | 26 | 4 | 4 | 2 | - | - | - | - | - | 16 | - | <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Силовое электротехническое оборудование" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Силовое электротехническое оборудование и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Силовое электротехническое оборудование" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|----|----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | <p>обработки результатов по изученному в разделе "Силовое электротехническое оборудование" материалу.</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Силовое электротехническое оборудование"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 333-351 [3], 46-57; 225-226; 249-250</p> |
| 4 | Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей | 46 | 16 | 4 | 6 | - | - | - | - | - | 20 | - | <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей"</p> <p><u>Подготовка расчетно-графического задания:</u> В рамках расчетно-графического задания выполняется чертеж конструкции. Для выполнения чертежей выполняются предварительные расчеты основных показателей, которые указываются на чертеже. Задание выполняется индивидуально по вариантам. В качестве тем задания применяются следующие:</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей"</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу</p> | |
| 4.1 | Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей | 46 | 16 | 4 | 6 | - | - | - | - | - | 20 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей"</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу</p> | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-------|----|----|----|---|---|---|---|-----|------|------|--|
| | | | | | | | | | | | | | <p>Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей" материалу.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 443-478 [2], 139-167; 92-111; 270-332; 395-397; 257-283 [3], 254-256; 257-283</p> |
| | Зачет с оценкой | 18.0 | - | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | 17.7 | |
| | Всего за семестр | 144.0 | 32 | 16 | 16 | - | - | - | - | 0.3 | 62 | 17.7 | |
| | Итого за семестр | 144.0 | 32 | 16 | 16 | - | - | - | - | 0.3 | 79.7 | | |

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. Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки.

1.1. Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки.

Понятие электроснабжения, электроустановки. Виды электроустановок. Понятие электроприемника, электропотребителя. Понятие электроэнергетики, энергетической и электроэнергетической систем (ЭС и ЭЭС). Особенности энергетики как отрасли. Структура электроэнергетики в России. Рынки электроэнергии. Состояние и проблемы развития мировой энергетики. Динамика изменения потребления энергоресурсов. Распределение невозобновляемых и возобновляемых энергоресурсов по континентам. Основные тенденции развития энергетики индустриального периода. Технологическое развитие энергетики в постиндустриальный период. Экономическая конкуренция ископаемых топлив и возобновляемых источников энергии. Энергетика в России. Графики нагрузки. Показатели графиков нагрузки. Факторы, влияющие на графики нагрузки. Формализуемые методы расчета электрических нагрузок. Параметры режимов СЭС..

2. Производство, передача и распределение электрической энергии

2.1. Производство, передача и распределение электрической энергии

Типы электростанций, их основные показатели, особенности, преимущества и недостатки, принцип работы и характеристика технологических и структурных электрических схем. Участие электростанций различного типа в покрытии графиков нагрузки. Электрические сети. Общая характеристика и классификация электрических сетей. Классы напряжений. Способы канализации электроэнергии. Воздушные линии электропередач, кабельные линии электропередач, токопроводы. Схемы замещения элементов систем электроснабжения. Расчет потерь напряжения, мощности и энергии в элементах систем электроснабжения..

3. Силовое электротехническое оборудование

3.1. Силовое электротехническое оборудование

Силовые трансформаторы: принцип работы, устройство, конструктивное исполнение. Основные типы трансформаторов, их параметры и назначение. Маркировка трансформаторов и их обозначение на электрических схемах. Шкала номинальных мощностей трансформаторов. Системы регулирования напряжения в трансформаторах. Выбор числа и мощности трансформаторов. Основные источники потерь электроэнергии при трансформации. Коммутационно-защитные аппараты. Назначение и классификация аппаратов, их обозначение на однолинейных схемах. Высоковольтное и низковольтное коммутационное оборудование..

4. Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей

4.1. Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей

Системы электроснабжения (СЭС) потребителей. Основные требования к СЭС. Категории надежности потребителей электроэнергии. Структурные электрические схемы электростанций и подстанций. Схемы распределения электрической энергии радиального и кольцевого типа. Короткие замыкания (КЗ): определение и классификация. КЗ как аварийный режим. Причины возникновения КЗ. Последствия КЗ. Расчет токов КЗ в СЭС потребителей. Мероприятия по ограничению токов КЗ. Выбор коммутационно-защитных

аппаратов (КЗА) и токоведущих устройств. Выбор и проверка КЗА и токоведущих устройств по условию стойкости к токам КЗ. Синхронные и асинхронные двигатели, их особенности как потребителей. Осветительные установки и осветительные сети. Типы осветительных установок. Источники электрического света, достоинства и недостатки. Расчет осветительных сетей. Защита осветительных сетей и выбор аппаратов защиты. Качество электрической энергии (КЭ) в СЭС потребителей. Показатели качества электроэнергии и нормативно-правовая база в области качества ЭЭ. Способы улучшения КЭ. Учет электрической энергии в СЭС потребителей. Технический и коммерческий учет. Измерительные трансформаторы, их использование в электрических сетях высокого напряжения. Схемы включения счетчиков и их метрологические характеристики. Внедрение системы АИС КУЭ для учета электрической энергии. Формирование тарифов на электроэнергию. Энергосбережение и повышение энергоэффективности СЭС потребителей. Типовые энергосберегающие мероприятия для производственных и бытовых потребителей..

3.3. Темы практических занятий

1. Введение в расчет режимов систем электроснабжения;
2. Схема замещения линии. Расчет потерь напряжения и мощности в линии. Выбор номинального напряжения;
3. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на трансформаторной подстанции по заданной мощности нагрузки и категории надежности электроснабжения;
4. Расчет токов короткого замыкания в системах электроснабжения потребителей;
5. Определение сечений проводов и кабелей. Совместный выбор коммутационно-защитной аппаратуры и токоведущих устройств;
6. Особенности выбора сечения токопроводящих жил проводов и кабелей для силовых и осветительных сетей;
7. Анализ электропотребления квартиры и оптимизация тарифов на электрическую энергию;
8. Анализ графиков электрических нагрузок. Расчет электрических нагрузок формализованными методами. Определение мощности и расчет вырабатываемой электроэнергии ветроэлектростанции и солнечной электростанции.

3.4. Темы лабораторных работ

1. Изучение работы устройства защитного отключения;
2. Основные блоки автоматизированной системы технического учёта электроэнергии;
3. Анализ электропотребления квартиры и оптимизация тарифов на электрическую энергию;
4. Источники света и их применение в освещении жилого помещения.

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки."
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Производство, передача и распределение электрической энергии"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Силовое электротехническое оборудование"

4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки."
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Производство, передача и распределение электрической энергии"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Силовое электротехническое оборудование"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей"

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: | | | | | | |
| оборудование, применяемое в системах электроснабжения, его классификацию и маркировку | ИД-2ПК-1 | | | + | | Контрольная работа/Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на трансформаторной подстанции Лабораторная работа/Защита лабораторных работ |
| принципы и особенности функционирования объектов систем производства, передачи и распределения электрической энергии | ИД-2ПК-1 | | + | | | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ Контрольная работа/Расчет потерь мощности и напряжения в линии электропередачи |
| показатели и особенности функционирования объектов систем потребления электрической энергии | ИД-2ПК-1 | + | | | | Контрольная работа/Анализ графиков электрических нагрузок потребителей Лабораторная работа/Защита лабораторных работ |
| Уметь: | | | | | | |
| использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации электроэнергетических и электротехнических объектов, элементы экономического анализа в практической деятельности | ИД-1ПК-1 | + | | | + | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ Расчетно-графическая работа/Определение параметров электропотребления квартиры Контрольная работа/Расчет потерь электрической энергии на передачу мощности в элементах электрической |

| | | | | | |
|---|----------|--|--|---|---|
| | | | | | сети |
| использовать источники научно-технической информации (журналы, сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет») по схемам и оборудованию систем электроснабжения | ИД-2ПК-1 | | | + | Контрольная работа/Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на трансформаторной подстанции Лабораторная работа/Защита лабораторных работ |
| применять способы расчета и проектирования систем электроснабжения объектов с использованием типовых схем электроснабжения в соответствии с техническим заданием | ИД-2ПК-1 | | | + | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ Расчетно-графическая работа/Определение параметров электропотребления квартиры Контрольная работа/Расчет потерь мощности и напряжения в линии электропередачи |

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

7 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Анализ графиков электрических нагрузок потребителей (Контрольная работа)
2. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на трансформаторной подстанции (Контрольная работа)
3. Определение параметров электропотребления квартиры (Расчетно-графическая работа)
4. Расчет потерь мощности и напряжения в линии электропередачи (Контрольная работа)
5. Расчет потерь электрической энергии на передачу мощности в элементах электрической сети (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторных работ (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №7)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих

В диплом выставляется оценка за 7 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. Основное оборудование : учебник для академического бакалавриата / Г. Ф. Быстрицкий, Г. Г. Гасангаджиев, В. С. Кожиченков . – 2-изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2019 . – 416 с. – (Университеты России) . - ISBN 978-5-534-08545-7 .;
2. Анчарова, Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений : учебник для вузов по курсу "Электрооборудование и электроснабжение промышленных предприятий" / Т. В. Анчарова, М. А. Рашевская, Е. Д. Стебунова . – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Форум : ИНФРА-М, 2020 . – 415 с. – (Высшее образование . Бакалавриат) . - ISBN 978-5-00091-500-4 .;
3. Конюхова Е. А.- "Электроснабжение", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2014 - (510 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72338.

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. Антиплагиат ВУЗ;
6. 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 Web of Science - <http://webofscience.com/>
6. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
7. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
8. База данных IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.) - <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp?reload=true>
9. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
10. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
11. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
12. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
13. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
14. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>
15. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;http://docs.cntd.ru/>
16. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
17. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
18. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
19. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
20. 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 | Г-408, Учебная аудитория | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | Г-408, Учебная аудитория | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная |
| Учебные аудитории для проведения | ЭППЭ-15, Лаборатория "Монтаж и эксплуатация" | стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, лабораторный стенд, |

| лабораторных занятий | электрооборудования" | компьютер персональный |
|---|-------------------------------------|---|
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Г-408, Учебная аудитория | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная |
| Помещения для самостоятельной работы | НТБ-201, Компьютерный читальный зал | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования | ЭППЭ-26, Аудитория | стол преподавателя, стол, стул, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**Электрооборудование и электроснабжение городов**

(название дисциплины)

7 семестр**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Анализ графиков электрических нагрузок потребителей (Контрольная работа)
 КМ-2 Расчет потерь мощности и напряжения в линии электропередачи (Контрольная работа)
 КМ-3 Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на трансформаторной подстанции (Контрольная работа)
 КМ-4 Расчет потерь электрической энергии на передачу мощности в элементах электрической сети (Контрольная работа)
 КМ-5 Определение параметров электропотребления квартиры (Расчетно-графическая работа)
 КМ-6 Защита лабораторных работ (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 4 | 8 | 12 | 16 | 16 | 16 |
| 1 | Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки. | | | | | | | |
| 1.1 | Основные понятия и определения в энергетике. Электрические нагрузки. | | + | | | + | + | + |
| 2 | Производство, передача и распределение электрической энергии | | | | | | | |
| 2.1 | Производство, передача и распределение электрической энергии | | | + | | | + | + |
| 3 | Силовое электротехническое оборудование | | | | | | | |
| 3.1 | Силовое электротехническое оборудование | | | | + | | | + |
| 4 | Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей | | | | | | | |
| 4.1 | Особенности построения и функционирования систем электроснабжения потребителей | | | | | + | + | + |
| Вес КМ, %: | | | 15 | 15 | 15 | 15 | 20 | 20 |