

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: Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

| | |
|---|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Часть, формируемая участниками образовательных отношений |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.Ч.01.15 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 9 семестр - 4; |
| Часов (всего) по учебному плану: | 144 часа |
| Лекции | 9 семестр - 8 часов; |
| Практические занятия | 9 семестр - 8 часов; |
| Лабораторные работы | не предусмотрено учебным планом |
| Консультации | 9 семестр - 2 часа; |
| Самостоятельная работа | 9 семестр - 124,5 часа; |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | 9 семестр - 1,2 часа; |
| включая: Тестирование Контрольная работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Экзамен | 9 семестр - 0,3 часа; |

Москва 2020

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

| | | |
|--|--|-----------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Титова Г.Р. |
| | Идентификатор | R831192f1-TitovaGR-2b5a5e2b |

Г.Р. Титова

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Кулешова Г.С. |
| | Идентификатор | R5007417e-AlexeenkovaGS-12aa20 |

Г.С. Кулешова

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: состоит в изучении организации эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрооборудования в системах электроснабжения объектов и электрических сетей.

Задачи дисциплины

- освоение нормативно-правовых актов, руководящих, методических и нормативных материалов в области эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрооборудования;
- изучение технических характеристик, конструктивных особенностей, режимов работы электрооборудования систем электроснабжения объектов;
- формирование навыков технического обслуживания электрооборудования систем электроснабжения объектов;
- обучение особенностям различных видов ремонтов электрооборудования систем электроснабжения объектов.

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-2 способен проводить организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | ИД-4 _{ПК-2} Подготовка и реализация мероприятий по механизации производственных процессов и ручных работ, осуществляемых в процессе эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | знать: - типовые схемы ремонта электротехнического оборудования СЭС. |
| ПК-2 способен проводить организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | ИД-5 _{ПК-2} Внедрение передовых методов и приемов труда, а также форм его организации (аттестации и рационализации рабочих мест) | уметь: - планировать, выполнять и контролировать ремонт электроустановок с соблюдением требований техники безопасности. |
| ПК-2 способен проводить организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | ИД-6 _{ПК-2} Оценка результатов производственной деятельности структурного подразделения, составление соответствующей отчетности | уметь: - пользоваться нормативной и проектной документацией при эксплуатации и ремонте электрооборудования. |
| ПК-2 способен проводить | ИД-7 _{ПК-2} Контроль степени | уметь: |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|---|---|---|
| организационно-техническое, технологическое и ресурсное обеспечение работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | соответствия характеристик электрическим энергетическим нормативным показателям качества (частота, напряжение) | - контролировать режимы работы, устранять неисправности и планировать работу по эксплуатации электроустановок. |
| ПК-3 способен планировать и контролировать деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | ИД-3 _{ПК-3} Проверка наличия и правильного хранения проектной, эксплуатационной, технической, технологической и другой рабочей документации, материалов, запасных частей и инструментов | уметь: - оформлять документацию для организации работ и по результатам испытаний в действующих электроустановках с учетом требований техники безопасности. |
| ПК-3 способен планировать и контролировать деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | ИД-4 _{ПК-3} Разработка вариантов организации технических и технологических решений по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, оценка результатов их реализации | знать: - эксплуатационные требования к различным видам электрооборудования СЭС и технологическую последовательность производства ремонтных работ. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Проектирование и эксплуатация систем электроснабжения (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 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 | Организационная структура эксплуатации. Основные понятия. Электробезопасность | 26.90 | 9 | 2 | - | 2 | - | 0.4 | - | 0.30 | - | 22.2 | - | <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п. 1</p> | |
| 1.1 | Организация эксплуатации электрооборудования. Общие положения | 13.45 | | 1 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.15 | - | 11.1 | - | | |
| 1.2 | Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Электробезопасность | 13.45 | | 1 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.15 | - | 11.1 | - | | |
| 2 | Эксплуатация электрических машин | 26.90 | | 2 | - | 2 | - | 0.4 | - | 0.30 | - | 22.2 | - | | <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п. 5 [3], с. 1-32 [5], гл. 4-6</p> |
| 2.1 | Эксплуатации электрических двигателей | 13.45 | | 1 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.15 | - | 11.1 | - | | |
| 2.2 | Техническое обслуживание и ремонт электрических машин | 13.45 | | 1 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.15 | - | 11.1 | - | | |
| 3 | Эксплуатация трансформаторных подстанций | 26.90 | 2 | - | 2 | - | 0.4 | - | 0.30 | - | 22.2 | - | <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по</p> | | |
| 3.1 | Эксплуатация | 13.45 | 1 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.15 | - | 11.1 | - | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|--------|---|---|---|---|-----|---|------|-----|------|-------|--|
| | трансформаторов | | | | | | | | | | | | учебному материалу |
| 3.2 | Эксплуатация распределительных устройств | 13.45 | 1 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.15 | - | 11.1 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п. 4, п. 6, п. 8 [4], с. 1-60 |
| 4 | Эксплуатационное обеспечение надежности электрооборудования | 26.90 | 2 | - | 2 | - | 0.4 | - | 0.30 | - | 22.2 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> работа ориентирована на изучение литературных источников, конспектирование основных данных, прохождение пробных тестов по учебному материалу |
| 4.1 | Надежность электрооборудования | 13.45 | 1 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.15 | - | 11.1 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> |
| 4.2 | Надежность релейной защиты и противоаварийной автоматики | 13.45 | 1 | - | 1 | - | 0.2 | - | 0.15 | - | 11.1 | - | [1], п. 8 [2], гл. 1-8 [5], гл. 1-3 |
| | Экзамен | 36.4 | - | - | - | - | 0.4 | - | - | 0.3 | - | 35.7 | |
| | Всего за семестр | 144.00 | 8 | - | 8 | - | 2.0 | - | 1.20 | 0.3 | 88.8 | 35.7 | |
| | Итого за семестр | 144.00 | 8 | - | 8 | | 2.0 | | 1.20 | 0.3 | | 124.5 | |

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. Организационная структура эксплуатации. Основные понятия. Электробезопасность

1.1. Организация эксплуатации электрооборудования. Общие положения

Эксплуатация электроустановок: техническое обслуживание, использование по назначению, ремонт и утилизация. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. Правила устройства электроустановок. Персональная ответственность за нарушения в работе электроустановок. Договор электроснабжения. Сведения об устройстве электроустановок. Классификация помещений по ПУЭ. Условия электробезопасности. Классификация электрооборудования по пожаровзрывоопасности и пожарной опасности. Требования к открытой прокладке незащищенных изолированных проводов внутри помещений. Требования к персоналу и его подготовка. Виды инструктажей по ОТ и ПБ. Контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки. Организация безопасной эксплуатации электроустановок. Группы по электробезопасности и порядок их присвоения. Виды проверок знаний по электробезопасности.

1.2. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ.

Электробезопасность

Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках: наряд-допуск (наряд), допуск к работе, надзор во время работы, оформление перерыва в работе, перевода на другое место, окончание работы. Осмотры электроустановок. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения. Работы, не допустимые во взрывоопасных зонах. Требования ПБ к электроустановкам зданий и сооружений. Классы пожаров. Первичные средства пожаротушения. Учет средств защиты и контроль за их состоянием. Причины электротравм. Виды воздействия электрического тока на организм человека. Тяжесть поражения электрическим током. Электробезопасность. Правила безопасной эксплуатации электроустановок потребителей. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Правила эксплуатации электрозащитных средств. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Проверка отсутствия напряжения.

2. Эксплуатация электрических машин

2.1. Эксплуатации электрических двигателей

Назначение и области применения асинхронных двигателей. Устройство статора асинхронных двигателей. Вращающееся магнитное поле статора. Устройство обмоток роторов АД, Скольжение и частота вращения ротора. Схемы замещения фаз статора и ротора АД. Потери в двигателе. Режимы работы двигателя. Способы управления двигателем. Способы включения трехфазных двигателей в однофазную сеть. Способы пуска АД в ход. Устройство плавного пуска асинхронных и синхронных двигателей среднего и высокого напряжения.

2.2. Техническое обслуживание и ремонт электрических машин

Техническое обслуживание электрических машин. Основные задачи диагностирования оборудования. Методы диагностики неисправностей асинхронных машин (машин переменного тока). Методы диагностики неисправностей машин постоянного тока. Возможные неисправности, их причины, порядок устранения для асинхронных двигателей с фазным ротором. Система планово-предупредительного ремонта (ППР). Факторы, влияющие на продолжительность межремонтного периода (МРП). Способы ремонтного обслуживания.

Технико-экономические показатели ремонта энергооборудования. Ремонтный план. Порядок разработки календарных планов ремонтов оборудования.

3. Эксплуатация трансформаторных подстанций

3.1. Эксплуатация трансформаторов

Устройство трансформатора. Регулирование напряжения. Виды трансформаторов. Подготовительные работы после ремонта трансформатора. Установка трансформаторов после ремонта. Монтаж трансформаторов после ремонта. Контроль состояния изоляции трансформатора после сборки. Ревизия трансформатора. Параллельная работа трансформаторов. Несимметричная нагрузка трансформатора. Пуско-наладочные работы. Неисправности магнитопровода трансформатора. Неисправности обмоток трансформаторов. Неисправности переключателей трансформаторов. Неисправности высоковольтных вводов трансформаторов. Неисправности высоковольтных вводов бака, расширителя радиаторов трансформаторов. Проблемы, связанные с маслом. Срабатывание газовой защиты. Диагностирование силовых трансформаторов.

3.2. Эксплуатация распределительных устройств

Выключатели. Требования, предъявляемые к выключателям. Виды выключателей. Разъединители. Короткозамыкатели и отделители. Ограничители перенапряжения. Разрядники. Распределительные устройства (РУ). Неисправности и ремонт РУ. Осмотры РУ.

4. Эксплуатационное обеспечение надежности электрооборудования

4.1. Надежность электрооборудования

Определение надежности. Связь эксплуатации и надежности оборудования. Показатели надежности. Функция отказа. Плотность вероятности отказа. Функция надежности. Связь между функцией отказа, функцией надежности и плотностью вероятности отказа. Среднее время безотказной работы. Интенсивность отказов. Объекты с мгновенным восстановлением. Поток отказов объекта с мгновенным восстановлением. Свойства потоков отказов. Виды потоков отказов. Объекты с конечным временем восстановления. Поток отказов объекта с конечным временем восстановления. Коэффициент готовности. Коэффициент неготовности. Коэффициент аварийного простоя. События, характеризующие надежность систем электроснабжения. Классификация отказов. Средства обеспечения надежности систем электроснабжения. Виды резервирования. Виды резервов. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Категории тяжести последствий отказов по критичности. Ранги отказов по требуемой глубине анализа. Рекомендации по повышению надежности систем электроснабжения. Основные пути повышения надежности.

4.2. Надежность релейной защиты и противоаварийной автоматики

Нормативная база. Разработка нормативно-технической документации. Назначение релейной защиты и автоматики. Схема электроэнергетической системы. Требования к релейной защите. Структурная схема устройств релейной защиты. Основные алгоритмы функционирования. Принцип действия дифференциальной защиты. Показатели надежности элементов РЗА. Виды отказов релейных элементов. Общие требования к системам РЗА по обеспечению системной надежности. Многоуровневая эшелонированная структура защиты энергосистемы. Характерные этапы развития и прекращения аварийных процессов. Принципы надежности системы РЗА. Схема систем ПА. Задачи развития систем технологического управления ЕЭС России. Повышения надежности системы РЗА. Требования ПТЭ. Классификаций релейной защиты и автоматики. Принципы построения РЗА. Обеспечение ВЛ защитой от всех видов КЗ. Алгоритм работы устройств РЗА.

Требования к оснащенности ЛЭП и оборудования устройствами РЗА. Требования к оснащенности СВМ ветроэлектростанций устройствами РЗА. Требования к оснащенности АТ(Т) устройствами РЗА. Структурная схема устройства РЗА. Электромеханическая защита. Полупроводниковая защита. Микропроцессорная защита. АПВ, АВР, АЧР, ЧАПВ, автоматика обдува трансформатора.

3.3. Темы практических занятий

1. Технические характеристики и их особенности электрооборудования СЭС;
2. Ремонт электрооборудования внешних и внутренних сетей СЭС;
3. Нормативно- правовое обеспечение;
4. Ремонта и хранения электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов;
5. Техническое обслуживание электрооборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов в СЭС.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Рассмотрение особенностей организационной структуры эксплуатации и энергобезопасности.
2. Рассмотрение особенностей эксплуатации электрических машин.
3. Рассмотрение особенностей эксплуатации трансформаторных подстанций.
4. Рассмотрение особенностей эксплуатационного обеспечения надежности электрооборудования.

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: | | | | | | |
| типовые схемы ремонта электротехнического оборудования СЭС | ИД-4 _{ПК-2} | + | | | | Тестирование/Организационная структура эксплуатации систем энергоснабжения. Электробезопасность |
| эксплуатационные требования к различным видам электрооборудования СЭС и технологическую последовательность производства ремонтных работ | ИД-4 _{ПК-3} | + | | | | Тестирование/Организационная структура эксплуатации систем энергоснабжения. Электробезопасность |
| Уметь: | | | | | | |
| планировать, выполнять и контролировать ремонт электроустановок с соблюдением требований техники безопасности | ИД-5 _{ПК-2} | | + | | | Контрольная работа/Эксплуатация электрических двигателей. Техническое обслуживание и ремонт электрических машин |
| пользоваться нормативной и проектной документацией при эксплуатации и ремонте электрооборудования | ИД-6 _{ПК-2} | | | | + | Контрольная работа/Надежность электрооборудования, релейной защиты и противоаварийной автоматики |
| контролировать режимы работы, устранять неисправности и планировать работу по эксплуатации электроустановок | ИД-7 _{ПК-2} | | | + | | Контрольная работа/Эксплуатация трансформаторов и распределительных устройств |
| оформлять документацию для организации работ и по результатам испытаний в действующих электроустановках с учетом требований техники безопасности | ИД-3 _{ПК-3} | | | | + | Контрольная работа/Надежность электрооборудования, релейной защиты и противоаварийной автоматики |

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

9 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Организационная структура эксплуатации систем энергоснабжения. Электробезопасность (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Надежность электрооборудования, релейной защиты и противоаварийной автоматики (Контрольная работа)
2. Эксплуатация трансформаторов и распределительных устройств (Контрольная работа)
3. Эксплуатация электрических двигателей. Техническое обслуживание и ремонт электрических машин (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №9)

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 9 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Ж. А. Зарандия, Е. А. Иванов- "Основные вопросы технической эксплуатации электрооборудования", Издательство: "Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ)", Тамбов, 2015 - (129 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445120>;
2. Васильев И.Е.- "Надежность электроснабжения", Издательство: "МЭИ", Москва, 2019
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012444.html>;
3. Хевсуриани, И. М. Эксплуатация и ремонт электрических машин системы электроснабжения промышленных предприятий : учебное пособие по курсу "Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт системы электроснабжения промышленных предприятий" по направлению "Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений" / И. М. Хевсуриани, А. В. Кондратьев, М. Е. Вихров, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2015 . – 32 с. - ISBN 978-5-7046-1624-5 .
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=7260>;
4. Хевсуриани, И. М. Эксплуатация и ремонт трансформаторных подстанций системы электроснабжения : учебное пособие по курсу "Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт системы электроснабжения промышленных предприятий" по специальности "Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений" / И. М. Хевсуриани, А. В. Кондратьев, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2016 . – 60 с. -

ISBN 978-5-7046-1668-9 .

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=8107>;

5. Кузнецов, Н. Л. Надежность электрических машин : учебное пособие для вузов по специальности 140601 "Электромеханика" направления 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Н. Л. Кузнецов . – М. : Издательский дом МЭИ, 2006 . – 432 с. - ISBN 5-903072-07-0 ..

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).

5.3 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. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
6. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
7. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>
<http://docs.cntd.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|--------------------------------------|---|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Ж-417/6, Белая мультимедийная студия | стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный |
| | Ж-417/7, Световая черная студия | стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО | стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО | стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный |
| Помещения для самостоятельной | НТБ-201, Компьютерный | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с |

| | | |
|--|---------------------------------------|---|
| работы | читальный зал | выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования | Ж-200б, Конференц-зал ИДДО | стол, стул, компьютер персональный, кондиционер |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря | стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Эксплуатация систем электроснабжения

(название дисциплины)

9 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Организационная структура эксплуатации систем энергоснабжения. Электробезопасность (Тестирование)
- КМ-2 Эксплуатация электрических двигателей. Техническое обслуживание и ремонт электрических машин (Контрольная работа)
- КМ-3 Эксплуатация трансформаторов и распределительных устройств (Контрольная работа)
- КМ-4 Надежность электрооборудования, релейной защиты и противоаварийной автоматики (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 3 | 6 | 9 | 12 |
| 1 | Организационная структура эксплуатации. Основные понятия. Электробезопасность | | | | | |
| 1.1 | Организация эксплуатации электрооборудования. Общие положения | | + | | | |
| 1.2 | Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Электробезопасность | | + | | | |
| 2 | Эксплуатация электрических машин | | | | | |
| 2.1 | Эксплуатации электрических двигателей | | | + | | |
| 2.2 | Техническое обслуживание и ремонт электрических машин | | | + | | |
| 3 | Эксплуатация трансформаторных подстанций | | | | | |
| 3.1 | Эксплуатация трансформаторов | | | | + | |
| 3.2 | Эксплуатация распределительных устройств | | | | + | |
| 4 | Эксплуатационное обеспечение надежности электрооборудования | | | | | |
| 4.1 | Надежность электрооборудования | | | | | + |
| 4.2 | Надежность релейной защиты и противоаварийной автоматики | | | | | + |
| Вес КМ, %: | | | 25 | 25 | 25 | 25 |