

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

---

Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Инжиниринг в электроэнергетике

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Заочная


**Рабочая программа дисциплины**  
**ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО**  
**ОБОРУДОВАНИЯ**

<b>Блок:</b>	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
<b>Часть образовательной программы:</b>	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.Ч.10
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	4 семестр - 8;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	288 часа
<b>Лекции</b>	4 семестр - 12 часов;
<b>Практические занятия</b>	4 семестр - 12 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	4 семестр - 20 часов;
<b>Самостоятельная работа</b>	4 семестр - 239,2 часа;
<b>в том числе на КП/КР</b>	4 семестр - 49,2 часа;
<b>Иная контактная работа</b>	4 семестр - 4 часа;
<b>включая:</b> <b>Контрольная работа</b> <b>Тестирование</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Защита курсового проекта</b>	4 семестр - 0,3 часа;
<b>Экзамен</b>	4 семестр - 0,5 часа;
	всего - 0,8 часа

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Насыров Р.Р.
	Идентификатор	R48fa5e5e-NasyrovRR-34f285d8

Р.Р. Насыров


**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Насыров Р.Р.
	Идентификатор	R48fa5e5e-NasyrovRR-34f285d8

Р.Р. Насыров

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шаров Ю.В.
	Идентификатор	R324da3b6-SharovYurV-0bb905bf

Ю.В. Шаров

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение принципов организации эксплуатации электротехнического оборудования в электрических сетях

### Задачи дисциплины

- приобретение знаний по организации и обеспечению условий безопасного проведения работ в электроустановках;
- освоение алгоритмов выполнения переключений в электрических сетях;
- освоение принципов организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования;
- освоение базовых навыков по планированию ремонтов и оценки состояния электрооборудования.

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 осуществлять подготовку, реализацию и контроль проведения мероприятий по организационно-техническому сопровождению проектирования, эксплуатации, строительства и реконструкции объектов электроэнергетики	ИД-4 <sub>ПК-1</sub> Организует выполнение мероприятий по исполнению технического решения при реализации проекта	знать: - принципы организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования с учетом требований нормативных документов.  уметь: - формировать план ремонтов электрооборудования; - выполнять оперативные переключения на объектах электрических сетей; - готовить наряд-допуск для работы на объектах электрических сетей.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Инжиниринг в электроэнергетике (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне высшего образования (бакалавриат, специалитет).

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 8 зачетных единиц, 288 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	Общие требования к организации эксплуатации электрических сетей	18	4	1	-	1	-	-	-	-	-	16	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Общие требования к организации эксплуатации электрических сетей"</p> <p><b><u>Подготовка курсового проекта:</u></b> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей:</p>
1.1	Общие требования к организации эксплуатации электрических сетей	18		1	-	1	-	-	-	-	-	16	-	
2	Оперативно-технологическое управление в электрических сетях	19		1	-	2	-	-	-	-	-	16	-	
2.1	Оперативно-технологическое управление в электрических сетях	19		1	-	2	-	-	-	-	-	16	-	

													<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [13], 158-173	
3	Требования к охране труда при эксплуатации электротехнического оборудования	20	1	-	2	-	-	-	-	-	-	17	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Требования к охране труда при эксплуатации электротехнического оборудования"
3.1	Требования к охране труда при эксплуатации электротехнического оборудования	20	1	-	2	-	-	-	-	-	-	17	-	<u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задании входит расчет следующих показателей:
4	Требования к работе с персоналом в электрических сетях	19	2	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	<u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задании входит расчет следующих показателей:
4.1	Требования к работе с персоналом в электрических сетях	19	2	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Требования к работе с персоналом в электрических сетях"
5	Порядок выполнения оперативных переключений в электрических сетях	23	2	-	3	-	-	-	-	-	-	18	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Порядок выполнения оперативных переключений в электрических сетях"
5.1	Порядок выполнения оперативных переключений в	23	2	-	3	-	-	-	-	-	-	18	-	<u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному

	электрических сетях													заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей:
6	Управление состоянием производственных активов	24.5	2	-	4	-	-	-	-	-	-	18.5	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Управление состоянием производственных активов"
6.1	Управление состоянием производственных активов	24.5	2	-	4	-	-	-	-	-	-	18.5	-	<b><u>Подготовка курсового проекта:</u></b> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей:
7	Организация технического обслуживания и ремонта распределительной сети 0,4-20 кВ	19	1	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Организация технического обслуживания и ремонта распределительной сети 0,4-20 кВ"
7.1	Организация технического обслуживания и ремонта распределительной сети 0,4-20 кВ	19	1	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-	<b><u>Подготовка курсового проекта:</u></b> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей:
8	Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту	19	1	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Организация работ по техническому

	электростанций (ПС)110 кВ и выше												обслуживанию и ремонту электростанций (ПС)110 кВ и выше"
8.1	Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту электростанций (ПС)110 кВ и выше	19	1	-	-	-	-	-	-	-	18	-	<b>Подготовка курсового проекта:</b> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей:
9	Организация работы по техническому обслуживанию и ремонту линий электропередачи напряжением 110 кВ и выше	19	1	-	-	-	-	-	-	-	18	-	<b>Самостоятельное изучение теоретического материала:</b> Изучение дополнительного материала по разделу "Организация работы по техническому обслуживанию и ремонту линий электропередачи напряжением 110 кВ и выше"
9.1	Организация работы по техническому обслуживанию и ремонту линий электропередачи напряжением 110 кВ и выше	19	1	-	-	-	-	-	-	-	18	-	<b>Подготовка курсового проекта:</b> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей:
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Курсовой проект (КП)	71.5	-	-	-	18	-	4	-	0.3	49.2	-	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>288.0</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>0.8</b>	<b>205.7</b>	<b>33.5</b>	
	<b>Итого за семестр</b>	<b>288.0</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>20</b>		<b>4</b>		<b>0.8</b>	<b>239.2</b>		

**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. Общие требования к организации эксплуатации электрических сетей

#### 1.1. Общие требования к организации эксплуатации электрических сетей

Структура электроэнергетической отрасли, виды сетевых организаций, их функции и ответственность. Типовой набор функций технического блока сетевой организации, примерная организационная структура, виды ремонтно-эксплуатационного обслуживания сетей, аварийный резерв, сравнительный анализ сетевых предприятий, понятие условных единиц, виды технического персонала в сетевой компании..

### 2. Оперативно-технологическое управление в электрических сетях

#### 2.1. Оперативно-технологическое управление в электрических сетях

Понятие оперативно-технологического управления и оперативно-диспетчерского управления, разделение функций между сетевыми компаниями и системным оператором, функции центров управления сетями и их основные задачи, перспектива развития оперативно-технологического управления, переход на телеуправление объектами электросетевого хозяйства..

### 3. Требования к охране труда при эксплуатации электротехнического оборудования

#### 3.1. Требования к охране труда при эксплуатации электротехнического оборудования

Система охраны труда, основные термины и определения правил по охране труда при эксплуатации электроустановок. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Порядок выполнения работ под наведенным напряжением. Наряд-допуск и распоряжение, правила составления и особенности использования, подготовка рабочего места и допуск к работе, функции членов бригады в области обеспечения безопасного проведения работ. Понятие группы по технике безопасности, требования к группам..

### 4. Требования к работе с персоналом в электрических сетях

#### 4.1. Требования к работе с персоналом в электрических сетях

Основные положения Правил работы с персоналом. Требования к компетентности специалистов. Виды работы с персоналом и порядок ее выполнения. Подготовка персонала по новой должности. Допуск к самостоятельной работе. Контрольные тренировки Ведение документации по работе с персоналом..

### 5. Порядок выполнения оперативных переключений в электрических сетях

#### 5.1. Порядок выполнения оперативных переключений в электрических сетях

Роль оперативной документации при эксплуатации электрических сетей. Состав оперативной документации. Оперативные схемы. Оперативные журналы. Бланки переключений. Правила оформления. Сроки пересмотра. Места хранения. Порядок использования. Основные документы, регламентирующие выполнение оперативных переключений. Типовая инструкция по переключениям, основные положения. Порядок организации работ по ликвидации аварийных ситуаций. Действия персонала при аварийном отключении оборудования. Документация при выполнении аварийно-восстановительных работ, правила ее формирования..

### 6. Управление состоянием производственных активов



## 6.1. Управление состоянием производственных активов

Основные задачи, решаемые при выполнении ремонтов и при техническом перевооружении и реконструкции Структура производственной программы. Мировая практика формированию ремонтной программы. Система управления производственными активами..

## 7. Организация технического обслуживания и ремонта распределительной сети 0,4-20 кВ

### 7.1. Организация технического обслуживания и ремонта распределительной сети 0,4-20 кВ

Существующие подходы к организации эксплуатации распределительных сетей. Особенности оперативно-технологического управления в распределительных сетях. Основные ремонтные работы в распределительных сетях. Организация работ под напряжением. Использование систем резервного электроснабжения в распределительных сетях..

## 8. Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту электроподстанций (ПС) 110 кВ и выше

### 8.1. Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту электроподстанций (ПС) 110 кВ и выше

Классификация ПС. Виды ремонтных работ на основном оборудовании ПС. Обслуживание оборудования подстанций (силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов, элементов распределительных устройств). Фазировка электрического оборудования. Технологические карты. Виды работ выполняемых оперативным персоналом. Порядок выполнения диагностических работ, нормативная документация регламентирующая диагностические работы на основном оборудовании ПС, основные положения нормативных документов. Контроль нагрузки оборудования подстанций. Мониторинг текущего состояния оборудования, виды диагностических работ. Хроматографический анализ масла силового трансформатора. Оценка состояния системы заземления подстанции и его значение. Оценка состояния коммутационного оборудования. Применение средств тепловизионного контроля для оценки состояния оборудования подстанций. Формирование выводов по основным видам диагностических работ..

## 9. Организация работы по техническому обслуживанию и ремонту линий электропередачи напряжением 110 кВ и выше

### 9.1. Организация работы по техническому обслуживанию и ремонту линий электропередачи напряжением 110 кВ и выше

Виды ремонтных работ на ВЛ. Понятие капитальных, средних и текущих ремонтов ВЛ. Планирование работ на воздушных линиях и оформление документации. Технические требования и допуски. Ремонт опор, проводов, тросов. Ремонт изолирующих подвесок, арматуры, чистка изоляции. Технологические карты на ремонтные работы на ВЛ. Методы предупреждения гололедообразования. Характерные дефекты воздушных линий. Виды диагностических работ на ВЛ, способы диагностики опор, фундаментов, арматуры. Осмотры воздушных линий. Организация послеаварийных обходов ВЛ, порядок проведения. Проверка расстояния проводов до поверхности земли и различных объектов. Проверка положения и состояния опор. Проверка антикоррозионного покрытия металлических опор и подножников. Проверка загнивания древесины опор. Проверка состояния подвесок и арматуры. Типы КЛ, применяемых на напряжении 110 кВ и выше. Осмотры кабельных

линий. Эксплуатационная документация кабельных линий. Допустимые режимы работы кабельных линий. Основные подходы и требования по подготовке рабочего места для установки муфт. Виды повреждений КЛ. Методы определения повреждения КЛ (индукционный метод, акустический метод, импульсный метод, метод колебательного разряда, петлевой метод). Современные средства определения мест повреждения. Оценка состояния КЛ с изоляцией из сшитого полиэтилена, основные подходы к диагностическим процедурам на этих КЛ и их виды, объемы регламентных испытаний и измерений. Контроль теплового режима работы кабеля. Применение оптоволоконна для контроля теплового режима кабельной линии..

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Составление перечня объектов управления (ведения) ЦУС сетевого предприятия;
2. Формирование ремонтной программы сетевого предприятия с использованием современных подходов к планированию ремонта;
3. Формирование упрощенных программ и бланков переключений;
4. Составление наряда-допуска для проведения работ на ПС;
5. Расчет условных единиц предприятия электрических сетей.

### **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 "Общие требования к организации эксплуатации электрических сетей"
2. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Оперативно-технологическое управление в электрических сетях"
3. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Требования к охране труда при эксплуатации электротехнического оборудования"
4. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Требования к работе с персоналом в электрических сетях"
5. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Порядок выполнения оперативных переключений в электрических сетях"
6. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Управление состоянием производственных активов"
7. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые

консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Организация технического обслуживания и ремонта распределительной сети 0,4-20 кВ"

8. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту электроподстанций (ПС) 110 кВ и выше"
9. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя). В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные части расчетных заданий раздела "Организация работы по техническому обслуживанию и ремонту линий электропередачи напряжением 110 кВ и выше"

*Индивидуальные консультации по курсовому проекту /работе (ИККП)*

1. Консультации проводятся по разделу "Общие требования к организации эксплуатации электрических сетей"
2. Консультации проводятся по разделу "Оперативно-технологическое управление в электрических сетях"
3. Консультации проводятся по разделу "Требования к охране труда при эксплуатации электротехнического оборудования"
4. Консультации проводятся по разделу "Требования к работе с персоналом в электрических сетях"
5. Консультации проводятся по разделу "Порядок выполнения оперативных переключений в электрических сетях"
6. Консультации проводятся по разделу "Управление состоянием производственных активов"
7. Консультации проводятся по разделу "Организация технического обслуживания и ремонта распределительной сети 0,4-20 кВ"
8. Консультации проводятся по разделу "Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту электроподстанций (ПС) 110 кВ и выше"
9. Консультации проводятся по разделу "Организация работы по техническому обслуживанию и ремонту линий электропередачи напряжением 110 кВ и выше"

### 3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ 4 Семестр

Курсовой проект (КП)

#### График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 6	7 - 9	10 - 12	13 - 16	Зачетная
Раздел курсового проекта	1	2	3	4	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	25	25	25	25	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	25	50	75	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Определение объема обслуживания оборудования подстанции и численности персонала, с распределением по способу

	управления/ведения
2	Формирование типовых перечней мероприятий для безопасного выполнения работ на оборудовании подстанции, для использования в нарядах-допусках
3	Формирование комплекта типовых бланков переключений на вывод в ремонт /ввод в работу основного оборудования подстанции
4	Формирование ремонтной программы подстанции с использованием риск-ориентированного подхода

### 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	5	6	7	8	9		
<b>Знать:</b>												
принципы организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования с учетом требований нормативных документов	ИД-4ПК-1	+						+	+	+	+	Тестирование/Организация ремонта
<b>Уметь:</b>												
готовить наряд-допуск для работы на объектах электрических сетей	ИД-4ПК-1			+	+							Контрольная работа/Формирование наряда-допуска
выполнять оперативные переключения на объектах электрических сетей	ИД-4ПК-1		+				+					Контрольная работа/Формирование бланка переключений
формировать план ремонтов электрооборудования	ИД-4ПК-1							+	+	+	+	Контрольная работа/Формирование плана ремонта

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

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

**4 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Организация ремонта (Тестирование)

Форма реализации: Проверка задания

1. Формирование бланка переключений (Контрольная работа)
2. Формирование наряда-допуска (Контрольная работа)
3. Формирование плана ремонта (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсового проекта является приложением Б.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

*Курсовой проект (КП) (Семестр №4)*

Прибавление баллов промежуточной аттестации и текущей для получения итоговой оценки.

*Экзамен (Семестр №4)*

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

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

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

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 января 2013 г. – М. : КноРус, 2013 . – 488 с. + CD-ROM . - ISBN 978-5-406-02940-4 .;
2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации . – М. : Омега-Л, 2004 . – 256 с. – (Безопасность и охрана труда) . - ISBN 5-9811918-0-5 .;
3. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок . – 2-е изд., перераб. и доп . – М. : ИНФРА-М, 2019 . – 138 с. - ISBN 978-5-16-012097-3 .;
4. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации: Утв. Минтопэнерго России N49 от 19 февраля 2000 г. / М-во энерг. Рос. Федерации . – М. : ЭНАС, 2006 . – 40 с. – (Правила и инструкции) . - ISBN 5-931961-46-1 .;
5. Эксплуатация линий электропередачи напряжением 110 кВ и выше : учебно-методическое пособие / Д. Б. Гвоздев, В. Н. Тульский, Р. Р. Насыров, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" ; общ. ред. Д. Б. Гвоздев, В. Н. Тульский . – М. : Радуга, 2017 . – 416 с. - ISBN 978-5-905486-08-1 .;
6. Полищук, В. И. Эксплуатация, диагностика и ремонт электрооборудования : учебное пособие для вузов по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"

- (квалификация (степень) "бакалавр") / В. И. Полищук . – Москва : ИНФРА-М, 2020 . – 203 с. – (Высшее образование - Бакалавриат) . - ISBN 978-5-16-015510-4 .;
7. Макаров, Е. Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ. Т.1 : Учебно-производственное издание / Е. Ф. Макаров ; Ред. И. Т. Горюнов ; и др. – М. : Папирус Про, 1999 . – 608 с. - ISBN 5-901054-01-6 : 250.00 .;
8. Макаров, Е. Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ: В 6 т. Т.II : Учебно-производственное издание / Е. Ф. Макаров ; Ред. И. Т. Горюнов, А. А. Любимов . – М. : Папирус Про, 2003 . – 640 с. - ISBN 5-901054-18-0 .;
9. Макаров, Е. Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ: В 6 т. Т.III : Учебно-производственное издание / Е. Ф. Макаров ; Ред. И. Т. Горюнов, А. А. Любимов . – М. : Папирус Про, 2004 . – 688 с. - ISBN 5-901054-25-3 .;
10. Макаров, Е. Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ: В 6 т. Т.4 : учебно-производственное издание / Е. Ф. Макаров ; Ред. И. Т. Горюнов, А. А. Любимов . – М. : Папирус Про, 2005 . – 640 с. - ISBN 5-901054-26-1 .;
11. Макаров, Е. Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ. В 6 т. Т.6 : учебно-производственное издание / Е. Ф. Макаров . – М. : Энергия, 2006 . – 624 с. - ISBN 5-9890800-3-4 .;
12. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ. Т.15 / ред. В. В. Дрозд, А. И. Парамонов . – М. : Альянс, 2015 . – 800 с. - ISBN 978-5-904098-23-0 .;
13. Осика Л.К.- "Инжиниринг объектов интеллектуальной энергетической системы. Проектирование. Строительство. Бизнес и управление", Издательство: "МЭИ", Москва, 2019 <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012574.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).

## 5.3 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](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
7. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер

Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	Д-2/19, Учебная лаборатория "Вычислительный центр"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, шкаф, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, телевизор
Помещения для консультирования	Д-2/20, Центр коллективного пользования и самостоятельной работы аспирантов, магистрантов и студентов	стул, шкаф для документов, стол письменный, доска меловая, доска маркерная, телевизор, мел, маркер, стилус
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	НТБ-214, Кладовая "НТБ"	



**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ****Организация эксплуатации электротехнического оборудования**

(название дисциплины)

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

КМ-1 Формирование наряда-допуска (Контрольная работа)

КМ-2 Формирование бланка переключений (Контрольная работа)

КМ-3 Организация ремонта (Тестирование)

КМ-4 Формирование плана ремонта (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	6	9	12	15
1	Общие требования к организации эксплуатации электрических сетей					
1.1	Общие требования к организации эксплуатации электрических сетей				+	
2	Оперативно-технологическое управление в электрических сетях					
2.1	Оперативно-технологическое управление в электрических сетях			+		
3	Требования к охране труда при эксплуатации электротехнического оборудования					
3.1	Требования к охране труда при эксплуатации электротехнического оборудования		+			
4	Требования к работе с персоналом в электрических сетях					
4.1	Требования к работе с персоналом в электрических сетях		+			
5	Порядок выполнения оперативных переключений в электрических сетях					
5.1	Порядок выполнения оперативных переключений в электрических сетях			+		
6	Управление состоянием производственных активов					
6.1	Управление состоянием производственных активов				+	+
7	Организация технического обслуживания и ремонта распределительной сети 0,4-20 кВ					
7.1	Организация технического обслуживания и ремонта распределительной сети 0,4-20 кВ				+	+
8	Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту электроподстанций (ПС) 110 кВ и выше					

8.1	Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту электроподстанций (ПС) 110 кВ и выше			+	+
9	Организация работы по техническому обслуживанию и ремонту линий электропередачи напряжением 110 кВ и выше				
9.1	Организация работы по техническому обслуживанию и ремонту линий электропередачи напряжением 110 кВ и выше			+	+
Вес КМ, %:		25	25	25	25

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Организация эксплуатации электротехнического оборудования

(название дисциплины)

### 4 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовому проекту:**

- КМ-1 Формирование схемы ПС, Расчет объема обслуживания основного оборудования и количества персонала
- КМ-2 Разработка перечней мероприятий наряда-допуска
- КМ-3 Разработка типовых бланков переключений
- КМ-4 Разработка ремонтной программы на 5 лет

**Вид промежуточной аттестации – защита КП.**

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	6	9	12	16
1	Определение объема обслуживания оборудования подстанции и численности персонала, с распределением по способу управления/ведения		+			
2	Формирование типовых перечней мероприятий для безопасного выполнения работ на оборудовании подстанции, для использования в нарядах-допусках			+		
3	Формирование комплекта типовых бланков переключений на вывод в ремонт /ввод в работу основного оборудования подстанции				+	
4	Формирование ремонтной программы подстанции с использованием риск-ориентированного подхода					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25