

**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: Распределительные электрические сети**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Техническое обслуживание и эксплуатация систем электроснабжения**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бурмейстер М.В.
	Идентификатор	R3f3a41a8-BurmeisterMV-3b7fa53

(подпись)

М.В.  
Бурмейстер  
(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Валянский А.В.
	Идентификатор	R98c29a50-ValianskyAV-a927df5b

(подпись)

А.В.  
Валянский  
(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

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

(подпись)

Ю.В. Шаров  
(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен участвовать в организации процесса эксплуатации электрических подстанций и линий электропередачи

ИД-1 Демонстрирует знание по выбору электрооборудования и проверке его технических параметров в процессе эксплуатации подстанций и линий электропередачи

ИД-2 Демонстрирует знание организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования подстанций и линий электропередачи

ИД-3 Демонстрирует знания в методах оценки технического состояния электрооборудования подстанций и линий электропередачи

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Методы оценки состояния электрооборудования и методы определения мест повреждения (Контрольная работа)

2. Нормативные требования при организации эксплуатации систем электроснабжения (Контрольная работа)

3. Оперативные переключения в системах электроснабжения (Контрольная работа)

4. Правила оформления типовой технической документации при организации эксплуатации (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	11	14
Первый					
Общие требования к организации эксплуатации систем электроснабжения	+				
Второй					
Организация работ по техническому обслуживанию линий электропередачи и оборудования подстанций	+				
Третий					
Методы диагностики состояния линий электропередачи и оборудования подстанций			+		

Четвёртый				
Организация оперативного технологического управления			+	+
Пятый				
Требования к работе с персоналом систем электроснабжения			+	+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знание по выбору электрооборудования и проверке его технических параметров в процессе эксплуатации подстанций и линий электропередачи	Знать: Основные требования нормативных документов при организации эксплуатации систем электроснабжения	Нормативные требования при организации эксплуатации систем электроснабжения (Контрольная работа)
ПК-1	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знание организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования подстанций и линий электропередачи	Знать: Методы определения методов оценки состояния и допустимых режимов работы электрооборудования, а также методы определения мест повреждения оборудования	Методы оценки состояния электрооборудования и методы определения мест повреждения (Контрольная работа)
ПК-1	ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знания в методах оценки технического состояния электрооборудования подстанций и линий электропередачи	Уметь: Оформлять типовую техническую документацию при организации эксплуатации систем электроснабжения	Оперативные переключения в системах электроснабжения (Контрольная работа) Правила оформления типовой технической документации при организации эксплуатации (Контрольная работа)

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Нормативные требования при организации эксплуатации систем электроснабжения

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Время выполнения задания 1 час

#### Краткое содержание задания:

Общие требования к эксплуатации систем электроснабжения.

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: Основные требования нормативных документов при организации эксплуатации систем электроснабжения	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Главная задача системы эксплуатации.</li><li>2. Дайте определение цифровому двойнику электротехнического оборудования.</li><li>3. Система планово-предупредительного ремонта.</li><li>4. Дайте определение фактическому состоянию оборудования.</li><li>5. Что такое долговечность оборудования?</li><li>6. Административно-технический персонал.</li><li>7. Срок службы оборудования.</li><li>8. Главные задачи системы эксплуатации.</li><li>9. Организация контроля качества выполнения работ по техническому обслуживанию.</li><li>10. Организация допуска командированного персонала к производству работ в электроустановках.</li><li>11. Основные недостатки системы планово-предупредительного обслуживания и ремонта.</li><li>12. Система эксплуатации по фактическому состоянию оборудования.</li><li>13. Основная цель предприятия, эксплуатирующего системы электроснабжения.</li><li>14. Ремонтпригодность оборудования.</li><li>15. Свойства системы эксплуатации.</li><li>16. Что понимается под производственной и технической эксплуатацией?</li><li>17. Что понимается под техническим ресурсом и сроком службы электротехнического оборудования?</li><li>18. Что понимается под эффективностью функционирования оборудования.</li></ol>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

## **КМ-2. Методы оценки состояния электрооборудования и методы определения мест повреждения**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Время выполнения задания 1 час

**Краткое содержание задания:**

Общие вопросы технической диагностики.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: Методы определения методы оценки состояния и допустимых режимов работы электрооборудования, а также методы определения мест повреждения оборудования</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Что такое техническая диагностика?</li><li>2.Чем отличается исправное техническое состояние оборудования от работоспособного технического состояния оборудования?</li><li>3.В чем отличие между тестовой и функциональной диагностикой?</li><li>4.Перечислите диагностические параметры вибрации.</li><li>5.Чем отличается кинематический метод измерения диагностических параметров от динамического метода?</li><li>6.Перечислите основные диагностические параметры электротехнического оборудования и назовите, какие методами они измеряются.</li><li>7.За счет каких источников образуется экономический эффект от применения системы диагностики?</li><li>8.Что является основной задачей технической диагностики?</li><li>9.В чем различаются вероятностный и детерминистский подход к задаче распознавания технического состояния оборудования?</li><li>10.Объясните закономерности поведения «кривой жизни» технических изделий.</li><li>11.Что такое «технический ресурс» оборудования?</li><li>12.Какие правовые документы должны быть разработаны для осуществления технической диагностики электрических сетей и электрооборудования?</li><li>13.Что понимается под критериями предельного состояния электрооборудования?</li><li>14.Что входит в задачи технического диагностирования?</li></ol>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>15.Перечислите показатели и характеристики технического диагностирования.</p> <p>16.Как осуществляется выбор средств технического диагностирования?</p> <p>17.Как определяются технико-экономические показатели эффективности системы диагностики?</p> <p>18.Какие методы применяются для измерения температуры оборудования?</p> <p>19.Для решения каких задач диагностики электрических сетей и электрооборудования используются диагностические комплексы и мобильные диагностические лаборатории?</p> <p>20.Какими методами осуществляется измерение параметров частичных разрядов?</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-3. Оперативные переключения в системах электроснабжения**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Время выполнения задания 1 час

**Краткое содержание задания:**

Оперативно – диспетчерское управление в электрических сетях.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: Оформлять типовую техническую документацию при организации эксплуатации систем электроснабжения</p>	<p>1.Какая роль цифровых технологий в обосновании инжиниринга?</p> <p>2.Что такое информационная модель объекта капитального строительства и каковы ее основные особенности?</p> <p>3.Каковы основные свойства подстанций нового поколения? В чем их особенности?</p> <p>4.Назовите общие требования к производству переключений на подстанциях нового поколения.</p> <p>5.Объясните отличие бланка переключений от программы переключений. В каких случаях не</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>допускается применять типовую программу (типовой бланк) переключений?</p> <p>6.Какой персонал принимает участие в производстве оперативных переключений?</p> <p>7.В каких случаях команды на производство переключений могут быть не исполнены оперативным персоналом? Какие действия должен предпринять при этом оперативный персонал?</p> <p>8.В каких случаях допускается коммутация разъединителями токов?</p> <p>9.Объясните назначение и способ реализации оперативной блокировки.</p> <p>10.Какие существуют виды оперативных заявок на вывод электросетевого оборудования в ремонт? В чем их особенности?</p> <p>11.Какие условия включения трансформаторов на параллельную работу? Зачем требуется соблюдение этих условий?</p> <p>12.Какова последовательность операций при выводе одного трансформатора в ремонт?</p> <p>13.Назовите основное назначение оперативно – информационного комплекса опишите его функционал.</p> <p>14.Назовите основные задачи регулирования напряжения в электрической сети.</p> <p>15.Назовите основные средства компенсации реактивной мощности и объясните принцип их работы.</p> <p>16.Для каких целей целесообразно применять тренажеры виртуальной реальности в электросетевой компании?</p> <p>17.Определите понятие «реконструкция энергетического объекта» на примере подстанции.</p> <p>18.На каком нормативном акте основывается законодательство об обеспечении единства измерений?</p> <p>19.Для чего проводятся инженерные изыскания?</p> <p>20.Перечислите главные особенности входного контроля материалов изделий и оборудования объектов капитального строительства электросетевого комплекса.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

#### **КМ-4. Правила оформления типовой технической документации при организации эксплуатации**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Время выполнения задания 1 час

**Краткое содержание задания:**

Надежность технических систем.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: Оформлять типовую техническую документацию при организации эксплуатации систем электроснабжения</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Что понимается под надежностью электроэнергетической системы?</li><li>2.Как регламентируется надежность электроснабжения?</li><li>3.Как влияют климатические условия среды на надежность работы электрооборудования?</li><li>4.Что понимается под структурной и функциональной надежностью СЭС?</li><li>5.Что такое «РИСК» в СЭС и как он оценивается?</li><li>6.Что понимается под надежностью объекта?</li><li>7.Как оценивается ущерб при нарушениях в СЭС?</li><li>8.Объясните структуру современной СЭС?</li><li>9.Объясните основные принципы построения интеллектуальной активно-адаптивной сети.</li><li>10.Какие факторы влияют на надежность СЭС?</li><li>11.Объясните особенности отказов средств защиты электрооборудования?</li><li>12.Объясните понятие «качество электроэнергии». Как влияет качество электроэнергии на работу потребителей и надежность электрооборудования?</li><li>13.Объясните понятие «человеческий фактор». Приведите примеры позитивного и негативного проявления человеческого фактора в электроэнергетике.</li><li>14.Объясните понятия «безопасность» и «живучесть» объекта.</li><li>15.Как определить вероятность безотказной работы и вероятность отказа?</li><li>16.Что понимается под долговечностью объекта? Объясните основные показатели долговечности.</li><li>17.Объясните основные показатели ремонтпригодности.</li><li>18.Перечислите и объясните комплексные показатели надежности.</li><li>19.Что понимают под интенсивностью отказа? Как</li></ol>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	вычисляется статистическая оценка интенсивности отказов? 20.Как определяется для объекта средняя наработка на отказ?
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

**Пример билета**

1. 1. Что такое долговечность оборудования?
2. 2. Как регламентируется надежность электроснабжения?

**Процедура проведения**

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости

***1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины***

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знание по выбору электрооборудования и проверке его технических параметров в процессе эксплуатации подстанций и линий электропередачи

**Вопросы, задания**

1. Не предусмотрено

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Срок службы оборудования.

Ответы:

- а) 5 лет
- б) 10 лет
- в) 25 лет

Верный ответ: в)

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знание организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования подстанций и линий электропередачи

**Вопросы, задания**

1. Не предусмотрено

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Что такое долговечность оборудования?

Ответы:

- а) долговечность
- б) ремонтпригодность
- в) состояние

Верный ответ: а)

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знания в методах оценки технического состояния электрооборудования подстанций и линий электропередачи

**Вопросы, задания**

1. Не предусмотрено

## **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Свойства системы эксплуатации.

Ответы:

- а) дороговизна
- б) ремонтпригодность
- в) живучесть

Верный ответ: б)

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Описание характеристики выполнения знания: Не предусмотрено*

*Оценка: 4*

*Описание характеристики выполнения знания: Не предусмотрено*

*Оценка: 3*

*Описание характеристики выполнения знания: Не предусмотрено*

## ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ». В приложение к диплому выносится оценка за 7 семестр.