

**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: Контрольно-надзорная деятельность в энергетике**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**


**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Режимы работы электроэнергетических систем**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Удинцев Д.Н.
	Идентификатор	R6fd8caf0-UdintsevDN-5145003e

(подпись)


Д.Н. Удинцев

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3


(подпись)

О.Е.  
Кондратьева

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кондратьева О.Е.
	Идентификатор	R4c792df8-KondratyevaOYe-7169b3

(подпись)

О.Е.  
Кондратьева

(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 реализовывать меры, направленные на профилактику нарушений юридическими лицами и гражданами, в том числе индивидуальными предпринимателями, обязательных требований, являющихся предметом государственного контроля (надзора)

ИД-2 Демонстрирует готовность использовать чек-листы для проведения проверок на предприятиях и составлять отчетную документацию по результатам таких проверок

ИД-3 Способен анализировать причины аварий, несчастных случаев, выявленных нарушений требований промышленной безопасности, содержание предписаний выданных подконтрольным организациям

2. ПК-2 Способен обеспечивать требования промышленной безопасности, оценивать техническое состояние и прогнозировать поведение объектов профессиональной деятельности в чрезвычайных ситуациях

ИД-9 Демонстрирует знания о принципах действия, особенностях конструкций и режимах работы электрических сетей и энергетического оборудования

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Устная форма

1. Защита раздела 1 расчетного задания (Расчетно-графическая работа)
2. Защита раздела 2 расчетного задания (Расчетно-графическая работа)
3. Защита раздела 3 расчетного задания (Расчетно-графическая работа)
4. Защита раздела 4 расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

## БРС дисциплины

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	5	8	12	16
Принципы процесса производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии. Основы конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи					
Принципы процесса производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии. Основы конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи		+		+	
Режимы работы электроэнергетической системы					
Режимы работы электроэнергетической системы					+

Устойчивость электроэнергетической системы				
Устойчивость электроэнергетической системы		+		+
Вес КМ:	25	20	20	35

\$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-2 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует готовность использовать чек-листы для проведения проверок на предприятиях и составлять отчетную документацию по результатам таких проверок	Знать: основы конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи.	Защита раздела 1 расчетного задания (Расчетно-графическая работа)
ПК-1	ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Способен анализировать причины аварий, несчастных случаев, выявленных нарушений требований промышленной безопасности, содержание предписаний выданных подконтрольным организациям	Знать: термины и определения в области устойчивости электроэнергетической системы; Уметь: анализировать установившиеся и переходные режимы электроэнергетических систем и сетей	Защита раздела 2 расчетного задания (Расчетно-графическая работа) Защита раздела 4 расчетного задания (Расчетно-графическая работа)
ПК-2	ИД-9 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует знания о принципах действия, особенностях конструкций и режимах работы электрических сетей и энергетического	Знать: принципы процесса производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии и режимы	Защита раздела 3 расчетного задания (Расчетно-графическая работа)

	оборудования	работы электроэнергетической системы с учетом качества электроэнергии;	
--	--------------	---	--

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

### **КМ-1. Защита раздела 1 расчетного задания**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты докладывают результаты работы. Обсуждение в составе группы

#### **Краткое содержание задания:**

В соответствии с заданием выполнить раздел 1.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основы конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи.	1. Назовите основные элементы электроэнергетических систем. 2. Назовите основные конструктивные элементы воздушных линий. 3. Конструкция и маркировка силовых кабелей.
---	--

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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. Защита раздела 2 расчетного задания**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты докладывают результаты работы. Обсуждение в составе группы

#### **Краткое содержание задания:**

В соответствии с заданием выполнить раздел 2.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: термины и определения в области устойчивости электроэнергетической системы;	1. Запишите формулу баланса активной мощности. 2. Запишите формулу баланса реактивной мощности. 3. Составляющие балансов активной и реактивной
--	--

	<p>мощности в электрических сетях.</p> <p>4.Баланс активной мощности в электроэнергетической системе и его связь с частотой.</p> <p>5.Баланс реактивной мощности в электроэнергетической системе и его связь с напряжением.</p> <p>6.Потребители реактивной мощности. Источники реактивной мощности в электроэнергетических системах, их технические и экономические характеристики.</p> <p>7.Компенсация реактивной мощности.</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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. Защита раздела 3 расчетного задания**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты докладывают результаты работы. Обсуждение в составе группы

**Краткое содержание задания:**

В соответствии с заданием выполнить раздел 3.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: принципы процесса производства, передачи, распределения и потребления электроэнергии и режимы работы электроэнергетической системы с учетом качества электроэнергии;</p>	<p>1.Основы регулирования напряжения. Способы и технические средства регулирования напряжения.</p> <p>2.Особенности регулирования напряжения в системообразующих сетях и сетях низших напряжений.</p> <p>3.Основы регулирования частоты</p> <p>4.Задачи, допустимые отклонения частоты, регулировочные характеристики генераторов, методы регулирования частоты</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*



*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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. Защита раздела 4 расчетного задания**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 35

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Студенты докладывают результаты работы. Обсуждение в составе группы

#### **Краткое содержание задания:**

В соответствии с заданием выполнить раздел 4.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: термины и определения в области устойчивости электроэнергетической системы;	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Основные понятия и определения: энергетическая система, электроэнергетическая система.</li><li>2.Элементы электроэнергетической системы.</li><li>3.Классификация режимов электроэнергетической системы и задачи управления ими.</li><li>4.Переходные процессы в электроэнергетической системе, их классификация по времени протекания.</li></ol>
Уметь: анализировать установившиеся и переходные режимы электроэнергетических систем и сетей	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Математическое описание различных переходных процессов.</li><li>2.Динамическая устойчивость, статическая устойчивость: определение, задачи.</li><li>3.Переходные электромеханические процессы в узлах нагрузки.</li><li>4.Асинхронный ход в ЭЭС: причины возникновения, влияние на работу генератора и режимы системы. Условия ресинхронизации.</li><li>5.Мероприятия по обеспечению устойчивости электроэнергетической системы.</li></ol>

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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

## 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Процедура проведения

Оценка за зачет выставляется по результатам промежуточного контроля.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-1 Демонстрирует готовность использовать чек-листы для проведения проверок на предприятиях и составлять отчетную документацию по результатам таких проверок

#### Вопросы, задания

1. Оценка за зачет выставляется по результатам промежуточного контроля.

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Перечислите основные конструктивные элементы воздушных линий.

Ответы:

Провода и тросы, изоляторы, линейная арматура, опоры и основания.

Верный ответ: Провода и тросы, изоляторы, линейная арматура, опоры и основания.

2. Маркировка и конструкция силовых кабелей.

Ответы:

На примере силового кабеля (по выбору обучаемого) рассказать маркировку и конструкцию.

Верный ответ: На примере силового кабеля (по выбору обучаемого) рассказать маркировку и конструкцию.

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-3ПК-1 Способен анализировать причины аварий, несчастных случаев, выявленных нарушений требований промышленной безопасности, содержание предписаний выданных подконтрольным организациям

#### Вопросы, задания

1. Оценка за зачет выставляется по результатам промежуточного контроля.

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Перечислите основные элементы электроэнергетических систем.

Ответы:

Генераторы, линии электропередачи, трансформаторы и автотрансформаторы, узлы комплексных нагрузок.

Верный ответ: Генераторы, линии электропередачи, трансформаторы и автотрансформаторы, узлы комплексных нагрузок.

2. Энергетическая система

Ответы:

Это совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, соединённых между собой и связанных общностью режимов в непрерывном процессе производства, преобразования, передачи и распределения электрической и тепловой энергии при общем управлении этим режимом.

Верный ответ: Это совокупность электростанций, электрических и тепловых сетей, соединённых между собой и связанных общностью режимов в непрерывном

процессе производства, преобразования, передачи и распределения электрической и тепловой энергии при общем управлении этим режимом.

### 3. Электроэнергетическая система

Ответы:

Электрическая часть энергосистемы и питающиеся от неё приёмники электрической энергии, объединённые общностью процесса производства, передачи, распределения и потребления электрической энергии.

Верный ответ: Электрическая часть энергосистемы и питающиеся от неё приёмники электрической энергии, объединённые общностью процесса производства, передачи, распределения и потребления электрической энергии

### 4. Классификация режимов электроэнергетической системы.

Ответы:

1. Основной режим ЭЭС – нормальный установившийся.
2. Нормальные переходные режимы, вызванные значительными изменениями нагрузки и выводом оборудования в ремонт.
3. Утяжеленный установившийся (вынужденный) режим, который характеризуется меньшей надёжностью, некоторой перегрузкой отдельных элементов и, возможно, ухудшением качества электроэнергии. Длительное существование утяжеленного режима нежелательно, так как при этом существует повышенная опасность возникновения аварийной ситуации.
4. Аварийные режимы, вызванные короткими замыканиями и разрывами цепи передачи электроэнергии, в частности, вследствие ложных срабатываний защит и автоматики, а также ошибок эксплуатационного персонала. Длительное существование аварийного режима недопустимо, так как при этом не обеспечивается нормальное электроснабжение потребителей и существует опасность дальнейшего развития аварии и распространения ее на соседние районы.
5. Послеаварийный установившийся режим. Он допускается только как кратковременный для перехода от аварийного к нормальному режиму.

Верный ответ: 1. Основной режим ЭЭС – нормальный установившийся. 2. Нормальные переходные режимы, вызванные значительными изменениями нагрузки и выводом оборудования в ремонт. 3. Утяжеленный установившийся (вынужденный) режим, который характеризуется меньшей надёжностью, некоторой перегрузкой отдельных элементов и, возможно, ухудшением качества электроэнергии. Длительное существование утяжеленного режима нежелательно, так как при этом существует повышенная опасность возникновения аварийной ситуации. 4. Аварийные режимы, вызванные короткими замыканиями и разрывами цепи передачи электроэнергии, в частности, вследствие ложных срабатываний защит и автоматики, а также ошибок эксплуатационного персонала. Длительное существование аварийного режима недопустимо, так как при этом не обеспечивается нормальное электроснабжение потребителей и существует опасность дальнейшего развития аварии и распространения ее на соседние районы. 5. Послеаварийный установившийся режим. Он допускается только как кратковременный для перехода от аварийного к нормальному режиму.

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-9<sub>ПК-2</sub> Демонстрирует знания о принципах действия, особенностях конструкций и режимах работы электрических сетей и энергетического оборудования

### Вопросы, задания

1. Оценка за зачет выставляется по результатам промежуточного контроля.

## **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Баланс активной мощности в электроэнергетической системе и его связь с частотой.

Ответы:

На примере ЭЭС (по выбору обучаемого) составить уравнение баланса активной мощности в электроэнергетической системе. Пояснить его влияние на частоту

Верный ответ: На примере ЭЭС (по выбору обучаемого) составить уравнение баланса активной мощности в электроэнергетической системе. Пояснить его влияние на частоту

2. Баланс реактивной мощности в электроэнергетической системе и его связь с напряжением.

Ответы:

На примере ЭЭС (по выбору обучаемого) составить уравнение баланса реактивной мощности в электроэнергетической системе. Пояснить его влияние на напряжение

Верный ответ: На примере ЭЭС (по выбору обучаемого) составить уравнение баланса реактивной мощности в электроэнергетической системе. Пояснить его влияние на напряжение

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. На вопросы углубленного уровня ответы не даны.

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