

**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: Эксплуатация релейной защиты, автоматики и электрооборудования электростанций**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Автоматика энергосистем**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бисеров Д.М.
	Идентификатор	Rec124f50-BiserovDM-3b13d00a

(подпись)

Д.М. Бисеров

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волошин А.А.
	Идентификатор	Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73

(подпись)

А.А.

Волошин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волошин А.А.
	Идентификатор	Ra915003b-VoloshinAA-408ebd73

(подпись)

А.А.

Волошин

(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:

- ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности
- ИД-1 Применяет типовые проектные решения
- ИД-2 Выбирает параметры электрооборудования, учитывая технические и экономические ограничения

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

- Тест №1. Классификация автоматики (Тестирование)

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

- Защита лабораторной работы №1. Автоматическое повторное включение (Лабораторная работа)
- Защита лабораторной работы №2. Автоматическая частотная разгрузка (Лабораторная работа)
- Защита лабораторной работы №3. Синхронизатор (Лабораторная работа)
- Защита лабораторной работы №4. Автоматика регулирования возбуждения синхронных генераторов (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	2	4	4	6	6
Классификация релейной защиты и автоматики						
Классификация релейной защиты и автоматики	+	+	+			+
Противоаварийная автоматика						
Автоматическая частотная разгрузка	+	+	+			+
Сетевая автоматика						
Автоматическое повторное включение (АПВ)	+	+	+			+
Режимная автоматика						

Автоматическое регулирование возбуждения	+	+	+		+
Автоматика регулирования коэффициента трансформации	+	+	+	+	+
Технологическая автоматика					
Включение синхронного генератора на параллельную работу	+	+	+	+	+
Вес КМ:	5	30	5	30	30

\$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> Применяет типовые проектные решения	Знать: современные решения в области автоматизации энергосистем особенности применения разных видов автоматики в зависимости от решаемых задач	Тест №1. Классификация автоматики (Тестирование) Защита лабораторной работы №1. Автоматическое повторное включение (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы №2. Автоматическая частотная разгрузка (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы №3. Синхронизатор (Лабораторная работа) Защита лабораторной работы №4. Автоматика регулирования возбуждения синхронных генераторов (Лабораторная работа)
ПК-1	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Выбирает параметры электрооборудования, учитывая технические и экономические ограничения	Знать: назначение и принцип работы разных видов автоматики Уметь: выбирать параметры автоматики и производить техническую оценку ее работы	Тест №1. Классификация автоматики (Тестирование) Защита лабораторной работы №1. Автоматическое повторное включение (Лабораторная работа)

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

### КМ-1. Тест №1. Классификация автоматики

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в период аудиторных занятий, продолжительность составляет 20 минут, задание выполняется индивидуально

#### Краткое содержание задания:

Тестирование ориентировано на проверку знаний студента по классам устройств автоматики

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: особенности применения разных видов автоматики в зависимости от решаемых задач	1.К какому виду автоматики относится УРОВ?
Знать: назначение и принцип работы разных видов автоматики	1.Является ли релейная защита частью системы автоматики и почему?

#### 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 лабораторной работы №1. Автоматическое повторное включение

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы № 1

#### Краткое содержание задания:

Защита лабораторной работы № 1

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: особенности применения разных видов автоматики в зависимости от решаемых задач	1.Назовите требования к устройствам АПВ.
---	--

Уметь: выбирать параметры автоматики и производить техническую оценку ее работы	1. Как выбираются параметры срабатывания I ступени АПВ?
---	---

**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 лабораторной работы №2. Автоматическая частотная разгрузка**

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 5**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы № 2

**Краткое содержание задания:**

Защита лабораторной работы № 2

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: особенности применения разных видов автоматики в зависимости от решаемых задач	1. Для чего устройства АЧР подразделяются на различные категории (АЧР I, АЧР II и АЧР III)? Назначение каждой из них.
---	---

**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 лабораторной работы №3. Синхронизатор**

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы № 3

**Краткое содержание задания:**

Защита лабораторной работы № 3

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: современные решения в области автоматизации энергосистем	1.Каковы условия включения синхронных машин на параллельную работу? 2.Какие известны способы включения синхронных машин на параллельную работу? 3.В чем состоят идеальные условия точной автоматической синхронизации?
---	--

**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-5. Защита лабораторной работы №4. Автоматика регулирования возбуждения синхронных генераторов**

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы № 4

**Краткое содержание задания:**

Защита лабораторной работы № 4

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: особенности применения разных видов автоматики в зависимости от решаемых задач	1.Объясните назначение устройств автоматического регулирования возбуждения?
---	---

**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

## 7 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

Билет № 1

1. Автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР): характеристика изменения электрических величин при асинхронном режиме.
2. Автоматика ограничения снижения частоты (АОСЧ): причины и последствия снижения частоты; структура системы АОСЧ.

### Процедура проведения

Предлагается возможность вытянуть один из предложенных билетов. Для подготовки ответа по билету отводится 40-60 минут с правом досрочного ответа без подготовки

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1пк-1 Применяет типовые проектные решения

### Вопросы, задания

1. Режимы работы ЭЭС как объекта автоматического управления: виды и характеристики режимов
2. Цели и задачи автоматического управления. Обобщенная структура системы автоматического управления ЭЭС и назначение каждого вида автоматики.
3. Автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР): основные принципы выявления асинхронного режима, их характеристика.
4. Свойства ЭЭС как объекта автоматического управления: надежность, живучесть и устойчивость ЭЭС.
5. АПВ линий электропередачи с односторонним питанием. Выбор уставок АПВ линий с односторонним питанием.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Можно реализовать функцию АРПМ в устройства ЛАПНУ (выберите правильный ответ (ы)):
  1. да;
  2. нет;
  3. допускается только на ЛЭП 110-220 кВ.

Ответы:

1

Верный ответ: 1

2. Какие мероприятия применяются для защиты от перенапряжений в паузе неуспешного ОАПВ на ЛЭП 500 кВ и выше (выберите правильный ответ (ы)):
  1. Отключение на время паузы ОАПВ группы ШР;
  2. Использование компенсационных реакторов;
  3. Использование предвключенных резисторов в линейные выключатели;
  4. Все перечисленные.

Ответы:

1,2

Верный ответ: 1,2

3. Устройство АОПН ЛЭП должно обеспечивать (выберите правильный ответ (ы)):

1. пофазную фиксацию повышения действующего значения напряжения в соответствии с заложеной вольт-временной характеристикой;
2. пофазную фиксацию повышения амплитудного значения напряжения в соответствии с заложеной вольт-временной характеристикой;
3. пофазный контроль стока реактивной мощности с ЛЭП к шинам в измерительных органах ступеней АОПН с его блокировкой по факту отключенного положения выключателей «своей» стороны линии;
4. Всё перечисленное.

Ответы:

4

Верный ответ: 4

4. Каково назначение технологической автоматики?

- 1) измерение и обработка параметров электроэнергетического режима энергосистемы, передача информации и команд управления и реализация управляющих воздействий в соответствии с заданными алгоритмами и настройкой для выявления, предотвращения развития и ликвидации аварийного режима энергосистемы
- 2) регистрации аварийных событий и процессов в энергосистеме
- 3) выполняет функции управления процессами на агрегатах энергообъекта и поддержания на заданном уровне или регулирования по определенному закону местных параметров, не оказывая существенного влияния на режим энергосистемы в целом
- 4) автоматическое выявление коротких замыканий, замыканий на землю и других ненормальных режимов работы ЛЭП и оборудования, которые могут привести к их повреждению и (или) нарушению устойчивости энергосистемы

Ответы:

3

Верный ответ: 3

5. Какие устройства относятся к противоаварийной автоматике?

- 1) СМПП, РАС, ОМП
- 2) УРОВ, основные и резервные защиты ЛЭП
- 3) АОДС, АПВ, АВР
- 4) АЧР, ЧДА, АЛАР

Ответы:

4

Верный ответ: 4

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-1</sub> Выбирает параметры электрооборудования, учитывая технические и экономические ограничения

### Вопросы, задания

1. Автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР): характеристика изменения электрических величин при асинхронном режиме.
2. Автоматическое повторное включение (АПВ) линий электропередачи: назначение, области применения, статистические данные по успешности действия, классификация.
3. Автоматика ограничения снижения частоты (АОСЧ): причины и последствия снижения частоты; структура системы АОСЧ.
4. Автоматика ликвидации асинхронного режима (АЛАР): основные требования к АЛАР.
5. Автоматическая частотная разгрузка (АЧР): принцип действия, структура, параметры настройки.

## Материалы для проверки остаточных знаний

1. По принципу действия устройства АЛАР выявляют асинхронный режим (выберите правильный ответ (ы)):

1. по току;
2. по напряжению;
3. по току с контролем знака активной мощности;
4. по сопротивлению;
5. по углу;
6. по всем перечисленным параметрам.

Ответы:

1,2,3,4

Верный ответ: 1,2,3,4

2. Выберите управляющие воздействия от устройств АЛАР (выберите правильный ответ (ы)):

1. отключение генерирующего оборудования;
2. деление сети;
3. ресинхронизация;
4. все перечисленные.

Ответы:

1,2

Верный ответ: 1,2

3. Автоматика предотвращения нарушения устойчивости включает в себя (выберите правильный ответ (ы)):

1. автоматика разгрузки при отключении линии электропередачи, сетевого и (или) генерирующего оборудования;
2. автоматика разгрузки при перегрузке по мощности;
3. автоматика разгрузки при коротких замыканиях;
4. автоматика ликвидации асинхронного режима;
5. автоматика ограничения перегрузки оборудования;
6. все перечисленное.

Ответы:

1,2,3

Верный ответ: 1,2,3

4. Централизованная противоаварийная автоматика - это ... ?

1. программно-аппаратный комплекс, предназначенный для автоматического вторичного регулирования частоты и перетоков активной мощности в области регулирования либо ограничения путем дистанционного управления мощностью группы автоматизированных устройств;
2. устройство противоаварийной автоматики или комплекс противоаварийной автоматики, формирующий и реализующий противоаварийное управление на основе местной схемно-режимной карты;
3. комплекс противоаварийной автоматики, осуществляющий контроль электроэнергетического режима энергосистемы или ее части и выполняющий автоматический расчет параметров срабатывания входящих в указанный комплекс противоаварийной автоматики.

Ответы:

3

Верный ответ: 3

5. Каково назначение режимной автоматики?

- 1) регистрации аварийных событий и процессов в энергосистеме

- 2) измерение и обработка параметров электроэнергетического режима энергосистемы, передача информации и команд управления и реализация управляющих воздействий в соответствии с заданными алгоритмами и настройкой для выявления, предотвращения развития и ликвидации аварийного режима энергосистемы
- 3) измерение и обработка параметров электроэнергетического режима энергосистемы, передача информации и команд управления и реализация управляющих воздействий в соответствии с заданными алгоритмами и настройкой для регулирования параметров режима энергосистемы
- 4) регистрации аварийных событий и процессов в энергосистеме

Ответы:

3

Верный ответ: 3

## **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

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

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