

**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**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Цифровые технологии управления объектами электроэнергетики**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:


Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Лебедев А.А.
	Идентификатор	Rfd9db9a2-LebedevAndA-4143f81f

А.А. Лебедев


## 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

## 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 осуществлять подготовку, реализацию и контроль проведения мероприятий по организационно-техническому сопровождению проектирования, эксплуатации, строительства и реконструкции объектов электроэнергетики

ИД-3 Организует процесс разработки проектной документации для проектирования, строительства и реконструкции объектов электроэнергетики

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Устная форма

1. Информационная безопасность автоматизированных систем (Интервью)
2. Организация взаимодействия автоматизированных систем с удаленными центрами управления. Дистанционное управление (Интервью)
3. Параметрирование АСУ ТП (Интервью)
4. ПТК АСДТК (Интервью)
5. Состав разрабатываемых томов документации на этапах проектирования автоматизированных систем (Интервью)
6. Функционал АСУ ТП (Интервью)

## БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	6	9	12	14	16
Принципы проектирования автоматизированных систем управления объектов электроэнергетики							
Принципы проектирования автоматизированных систем управления объектов электроэнергетики	+	+	+				
Автоматизированные системы управления. Задание на проектирование автоматизированной системы управления							
Автоматизированные системы управления. Задание на проектирование автоматизированной системы управления					+	+	+
Ввод в эксплуатацию автоматизированных систем управления. Эксплуатация АСУ ТП							
Ввод в эксплуатацию автоматизированных систем управления. Эксплуатация АСУ ТП					+	+	+
Вес КМ:	20	20	15	20	10	15	

\$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-3ПК-1 Организует процесс разработки проектной документации для проектирования, строительства и реконструкции объектов электроэнергетики	Знать: принципы проектирования автоматизированных систем управления объектами электроэнергетики основные направления развития цифровизации электроэнергетики	Функционал АСУ ТП (Интервью) Состав разрабатываемых томов документации на этапах проектирования автоматизированных систем (Интервью) Параметрирование АСУ ТП (Интервью) Организация взаимодействия автоматизированных систем с удаленными центрами управления. Дистанционное управление (Интервью) ПТК АСДТК (Интервью) Информационная безопасность автоматизированных систем (Интервью)

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

### **КМ-1. Функционал АСУ ТП**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Интервью

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** В ходе семинара проводится устный опрос на знание и понимание лекционного материала. Время - 2 часа.

**Краткое содержание задания:**

Вопросы со свободным ответом.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать:	принципы проектирования автоматизированных систем управления объектами электроэнергетики	1. Роль оперативного персонала при работе АСУ ТП на ПС «нового поколения» 2. Общесистемные функции 3. Технологические функции
--------	--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если на все вопросы дан верный ответ, но с небольшими неточностями.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если на большинство вопросов дан верный ответ.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если даны верные ответы на половину вопросов.

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если даны верные ответы меньше чем на половину вопросов.

**КМ-2. Состав разрабатываемых томов документации на этапах проектирования автоматизированных систем**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Интервью

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** В ходе семинара проводится устный опрос на знание и понимание лекционного материала. Время - 2 часа.

**Краткое содержание задания:**

Вопросы со свободным ответом.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: принципы проектирования автоматизированных систем управления объектами электроэнергетики	1. Отличия структурных схем АСУ ТП в зависимости от этапа проектирования 2. Условия принятия АСУ ТП в опытную эксплуатацию 3. Проведение предпроектного обследования при реализации второй степени автоматизации
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если на все вопросы дан верный ответ, но с небольшими неточностями.*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если на большинство вопросов дан верный ответ.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если даны верные ответы хотя бы на половину вопросов.*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если даны верные ответы меньше чем на половину вопросов.*

**КМ-3. Параметрирование АСУ ТП**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Интервью

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** В ходе семинара проводится устный опрос на знание и понимание лекционного материала. Время - 2 часа.

**Краткое содержание задания:**

Вопросы со свободным ответом.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: принципы проектирования автоматизированных систем управления объектами электроэнергетики	1. Формирование двухпозиционных сигналов 2. Апертуры телеизмерений 3. Классы тревог
---	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если на все вопросы дан верный ответ, но с небольшими неточностями.*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если на большинство вопросов дан верный ответ.

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если даны верные ответы хотя бы на половину вопросов.

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если даны верные ответы меньше чем на половину вопросов.

#### **КМ-4. Организация взаимодействия автоматизированных систем с удаленными центрами управления. Дистанционное управление**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Интервью

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** В ходе семинара проводится устный опрос на знание и понимание лекционного материала. Время - 2 часа.

**Краткое содержание задания:**

Вопросы со свободным ответом.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные направления развития электроэнергетики	цифровизации	1.Принципы передачи телеметрической информации 2.Резервирование каналов передачи данных 3.Формирование логики захвата ключа управления
--	--------------	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если на все вопросы дан верный ответ, но с небольшими неточностями.

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если на большинство вопросов дан верный ответ.

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если даны верные ответы хотя бы на половину вопросов.

*Оценка:* 2

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если даны верные ответы меньше чем на половину вопросов.

#### **КМ-5. ПТК АСДТК**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Интервью

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** В ходе семинара проводится устный опрос на знание и понимание лекционного материала. Время - 2 часа.

**Краткое содержание задания:**

Вопросы со свободным ответом.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные направления развития электроэнергетики	цифровизации	1.Предпосылки разработки современных ОИК 2.Функции ОИК 3.Функции вспомогательных программ ПТК АСДУ
--	--------------	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если на все вопросы дан верный ответ, но с небольшими неточностями.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если на большинство вопросов дан верный ответ.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если даны верные ответы хотя бы на половину вопросов.

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если даны верные ответы меньше чем на половину вопросов.

**КМ-6. Информационная безопасность автоматизированных систем**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Интервью

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** В ходе семинара проводится устный опрос на знание и понимание лекционного материала. Время - 2 часа.

**Краткое содержание задания:**

Вопросы со свободным ответом.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные направления развития электроэнергетики	цифровизации	1.Функции вспомогательных программ ПТК АСДУ 2.Методология разработки Модели угроз 3.Шифрование команд дистанционного управления
--	--------------	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если на все вопросы дан верный ответ, но с небольшими неточностями.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если на большинство вопросов дан верный ответ.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если даны верные ответы хотя бы на половину вопросов.*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если даны верные ответы меньше чем на половину вопросов.*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

Жизненный цикл создания АСУ ТП (от Задания на проектирование до ввода в промышленную эксплуатацию)

### Процедура проведения

Промежуточный контроль проводится в виде экзамена по билетам. На каждую тему необходимо подготовить письменный ответ и пройти устный обзор с преподавателем. Время - 30 минут.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-3ПК-1 Организует процесс разработки проектной документации для проектирования, строительства и реконструкции объектов электроэнергетики

### Вопросы, задания

1. Жизненный цикл создания АСУ ТП (от Задания на проектирование до ввода в промышленную эксплуатацию)
2. Функции АСУ ТП подстанций «нового поколения». Степени автоматизации
3. Функции АСУ ТП подстанций «нового поколения». Оборудование АСУ ТП
4. Функции АСУ ТП подстанций «нового поколения». Параметрирование АСУ ТП
5. Организация дистанционного управления на объектах электроэнергетики из удаленных центров управления (ЦУС и ДЦ)
6. Цифровая подстанция

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Укажите пропущенное слово в определении:

Ответы:

\_\_\_\_\_ информация - передаваемая по выделенным каналам связи с использованием телемеханических протоколов обмена технологическая информация о параметрах функционирования оборудования энергообъекта и регистрации аварийных режимов работы

Верный ответ: Неоперативная

2. Укажите задачи АСУ ТП на подстанциях «нового поколения»

Ответы:

- а) контроль в режиме реального времени состояния основного оборудования и устройств вторичных систем;
- б) производство безопасных переключений;
- в) коммерческий учёт электроэнергии;
- г) отключение выключателей при КЗ на ВЛ;
- д) дистанционное управление коммутационными аппаратами;
- е) расчёт максимально допустимых перетоков с учётом принципа N-1.

Верный ответ: а, б, д

3. Укажите протокол транспортного уровня модели OSI, применяемый в АСУ ТП для организации системы единого времени

Ответы:

- а) UDP;
- б) MMS;
- в) RDP;
- г) TCP.

Верный ответ: а

4. Укажите функции контроллера присоединения

Ответы:

- а) резервное место управления присоединением;
- б) интеграция систем мониторинга;
- в) реализация функции оперативной блокировки;
- г) передача телеметрической информации в ЦУС и ДЦ;
- д) управление ЩСН;
- е) деблокирование оперативной блокировки;
- ж) преобразование дискретных сигналов в архитектуре построения подстанций третьего типа

Верный ответ: а, в, е

5. Укажите пропущенное словосочетание в предложении

Ответы:

Для повышения качества телеметрической информации программными средствами отсекается передача на верхние уровни «\_\_\_\_\_», возникающих при многократных неконтролируемых замыканиях и размыканиях контактов за счёт упругости материалов и деталей контактной системы

Верный ответ: дребезг контактов

6. Укажите, сигналы какой группы требуют контроля со стороны оперативного персонала либо привлечения его внимания к работе устройств вторичных систем:

Ответы:

- а) аварийные;
- б) предупредительные 1;
- в) предупредительные 2;
- г) второстепенные;
- д) предаварийные;
- е) оперативные.

Верный ответ: в

7. Укажите характеристику, не описывающую согласно ГОСТ Р 55608-2018 подстанции «нового поколения»:

Ответы:

- а) применение только элегазовых, вакуумных выключателей или КРУЭ;
- б) дистанционное управление всеми коммутационными аппаратами и заземляющими разъединителями первичной схемы электрических соединений с АРМ и терминалов;
- в) реализация предикативного анализа отключения оборудования;
- г) наличие программной (логической) оперативной блокировки.

Верный ответ: в

8. Вставьте пропущенное слово

Ответы:

Информационный всплеск должен накладываться на длительный режим повышенной информационной нагрузки «\_\_\_\_\_», предполагающий одномоментную передачу всех

диагностических сигналов РЗА, выход за контролируемые пределы аналоговой информации.

Верный ответ: шторм

9. Укажите протокол передачи данных от интеллектуальных электронных устройств к серверу SCADA, регламентированный к использованию стандартом МЭК 61850

Ответы:

- а) MMS;
- б) Modbus;
- в) DNP3;
- г) SV;
- д) GOOSE

Верный ответ: а

10. Укажите области определения стандарта МЭК 61850

Ответы:

- а) информационный обмен между интеллектуальными электронными устройствами;
- б) распределение функций по интеллектуальным электронным устройствам и уровням управления;
- в) описание контроля перетока в контролируемых сечениях;
- г) описание конфигурации терминалов РЗА;
- д) проведение приемо-сдаточных испытаний;
- е) описание языка SCL;
- ж) взаимозаменяемость оборудования

Верный ответ: а, г, д, е

11. Вставьте пропущенный термин

Ответы:

\_\_\_\_\_ – это защита от несанкционированного доступа к информации, т.е. состояние доступности информации только авторизованным пользователям, процессам и устройствам.

Верный ответ: Конфиденциальность информации

12. Укажите пункт, который не определен приказом ФСТЭК России от 25.12.2017 №239 (ред. От 20.02.2020) «Об утверждении Требований по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» в качестве задач обеспечения безопасности ОКТИ:

Ответы:

- а) предотвращение неправомерного доступа к информации, обрабатываемой значимым объектом, уничтожения такой информации, ее модифицирования, блокирования, копирования, предоставления и распространения, а также иных неправомерных действий в отношении такой информации;
- б) обеспечение возможности восстановления функционирования значимого объекта критической информационной инфраструктуры;
- в) обеспечение функционирования значимого объекта в автономном режиме с запретом подключения к внешним информационным системам;
- г) недопущение информационного воздействия на программные и программно-аппаратные средства, в результате которого может быть нарушено и (или) прекращено функционирование значимого объекта

Верный ответ: в

13. Вставьте пропущенное слово

Ответы:

\_\_\_\_\_ передача – передача, инициируемая пользовательским процессом при изменении данных. Значения телеизмерений передаются в соответствии с заданными

апертурами, значения телесигналов при изменении битов формирования сигналов. В общем случае передача инициируется при изменении признаков качества

Верный ответ: Sporadическая

14. Укажите типы кадров для организации передачи значений активной мощности:

Ответы:

- а) M\_SP\_TB\_1;
- б) M\_ME\_TF\_1;
- в) M\_ME\_NC\_1;
- г) C\_SC\_TA\_1;
- д) M\_ST\_NA\_1;
- е) M\_ME\_NC\_4..

Верный ответ: б, в

15. Укажите место управления, из которого в нормальном режиме должно быть реализовано управление ТР-220 автотрансформатора 500/220/110

Ответы:

- а) ЦУС;
- б) РДУ;
- в) ОДУ;
- г) ПС.

Верный ответ: в

16. Укажите основную задачу расчётного модуля состояния топологии энергосистемы

Ответы:

- а) визуализация перетоков активной мощности;
- б) контроль дорасчётных значений напряжений;
- в) проверка перегрузки узлов энергосистемы при прогнозировании вывода в ремонт основного оборудования;
- г) расчёт необходимого для среднего ремонта основного оборудования.

Верный ответ: в

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*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: 75*

*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: 60*

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

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно*

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

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