

**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: Электрические станции и подстанции**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Системы автоматизированного проектирования электроустановок**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

|  |                                                    |                            |
|--|----------------------------------------------------|----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                            |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                            |
|  | Владелец                                           | Гусев Ю.П.                 |
|  | Идентификатор                                      | R6370d060-GusevYP-efae1cca |

(подпись)

Ю.П. Гусев

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Поляков А.М.                  |
|  | Идентификатор                                      | R4a9cc249-PoliakovAM-44585360 |

(подпись)

А.М.

Поляков

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Монаков Ю.В.                 |
|  | Идентификатор                                      | R4bfa2851-MonakovYV-407f6fea |

(подпись)

Ю.В.

Монаков

(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-2 Способен применять методы анализа, разработки и обоснования технических решений в проектах электростанций и подстанций

ИД-1 Применяет средства автоматизации в задачах проектирования электростанций и подстанций

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Обмен электронными документами

1. Тест «Процесс проектирования и пути его совершенствования» (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторной работы №1 (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторной работы №2 (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторной работы №4 (Лабораторная работа)
5. Защита лабораторной работы №5 (Лабораторная работа)
6. Защита лабораторной работы №6 (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

2 семестр

| Раздел дисциплины                                               | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                                                 | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 | КМ-7 |
|                                                                 | Срок КМ:                        | 4    | 4    | 6    | 8    | 10   | 12   | 14   |
| Процесс проектирования и пути его совершенствования             |                                 |      |      |      |      |      |      |      |
| Процесс проектирования и пути его совершенствования             | +                               |      |      |      |      |      |      |      |
| Применение метода морфологических таблиц                        |                                 |      |      |      |      |      |      |      |
| Применение метода морфологических таблиц                        |                                 | +    | +    |      |      |      |      |      |
| Модели процессов проектирования электроустановок, модели данных |                                 |      |      |      |      |      |      |      |
| Модели процессов проектирования электроустановок, модели данных | +                               |      |      |      |      | +    |      |      |
| Машинная графика                                                |                                 |      |      |      |      |      |      |      |

|                                                                                    |    |    |    |    |    |    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Машинная графика                                                                   |    |    |    | +  |    |    |    |
| Разработка макросов                                                                |    |    |    |    |    |    |    |
| Разработка макросов                                                                |    | +  |    | +  |    | +  | +  |
| Техническое и информационное обеспечение систем автоматизированного проектирования |    |    |    |    |    |    |    |
| Техническое и информационное обеспечение систем автоматизированного проектирования |    |    |    | +  |    |    |    |
| Автоматизация подготовки проектной документации                                    |    |    |    |    |    |    |    |
| Автоматизация подготовки проектной документации                                    |    | +  |    |    |    |    |    |
| Вес КМ:                                                                            | 10 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 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-2               | ИД-1ПК-2 Применяет средства автоматизации в задачах проектирования электростанций и подстанций | <p>Знать:</p> <p>Процесс проектирования и пути его совершенствования.</p> <p>Применение метода морфологических таблиц</p> <p>Техническое и информационное обеспечение систем автоматизированного проектирования;</p> <p>автоматизацию подготовки проектной документации</p> <p>Машинную графику, разработку макросов</p> <p>Модели процессов проектирования электроустановок, модели данных</p> <p>Уметь:</p> <p>Программировать на языках AutoLisp и Visual Basic</p> <p>Применять AutoCAD для автоматизации процессов</p> | <p>Тест «Процесс проектирования и пути его совершенствования» (Тестирование)</p> <p>Защита лабораторной работы №1 (Лабораторная работа)</p> <p>Защита лабораторной работы №2 (Лабораторная работа)</p> <p>Защита лабораторной работы №3 (Лабораторная работа)</p> <p>Защита лабораторной работы №4 (Лабораторная работа)</p> <p>Защита лабораторной работы №5 (Лабораторная работа)</p> <p>Защита лабораторной работы №6 (Лабораторная работа)</p> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>подготовки проектно-конструкторской документации</p> <p>Разрабатывать макросы</p> <p>Применять метод морфологических таблиц при проектировании главной схемы и схем распределительных устройств электрической части электростанций</p> <p>Выполнять проектные работы с использованием компьютерных технологий</p> |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

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

### **КМ-1. Тест «Процесс проектирования и пути его совершенствования»**

**Формы реализации:** Обмен электронными документами

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Webex

**Краткое содержание задания:**

Выбрать правильный ответ из предложенных вариантов

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                         |                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: Процесс проектирования и пути его совершенствования.<br>Применение метода морфологических таблиц | 1. В чем суть <b>Принципа декомпозиции</b> ?<br>2. В чем разница между <b>Целевым и Обеспечивающим</b> персоналом САПР?<br>3. В чем суть <b>Принципа многоэтапности</b> ? |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для ответа

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если задание преимущественно выполнено

### **КМ-2. Защита лабораторной работы №1**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устная защита выполненной лабораторной работы

**Краткое содержание задания:**

...

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: Модели процессов проектирования электроустановок, модели данных | 1.1. Модель процесса проектирования, задачи и структура системы автоматизированного проектирования.<br>2.2. Проектная процедура, проектная операция, проектное действие.<br>3. Комплексный и частные критерии качества |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                            |                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                            | проектных решений                                                                                                                                                          |
| Уметь: Выполнять проектные работы с использованием компьютерных технологий | 1.Методы синтеза проектных решений<br>2.Методы синтеза проектных решений. Техническое и информационное обеспечение САПР<br>3.Техническое и информационное обеспечение САПР |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для ответа

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если задание преимущественно выполнено

**КМ-3. Защита лабораторной работы №2**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 15**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устная защита выполненной лабораторной работы

**Краткое содержание задания:**

...

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: Применять метод морфологических таблиц при проектировании главной схемы и схем распределительных устройств электрической части электростанций | 1.Метод морфологических таблиц на примере проектирования схем распределительных устройств электростанций<br>2.Автоматизация процессов подготовки проектно-конструкторской документации, основные возможности системы AutoCAD<br>3.Система AutoCAD, интерфейс пользователя |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для ответа

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если задание преимущественно выполнено

#### **КМ-4. Защита лабораторной работы №3**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устная защита выполненной лабораторной работы

**Краткое содержание задания:**

...

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: Техническое и информационное обеспечение систем автоматизированного проектирования; автоматизацию подготовки проектной документации | 1.Настройка AutoCAD, загрузка пользовательского меню<br>2.Система AutoCAD, обзор команд создания графических примитивов<br>3.Система AutoCAD, обзор команд редактирования графических примитивов |
| Уметь: Применять AutoCAD для автоматизации процессов подготовки проектно-конструкторской документации                                      | 1.Система AutoCAD, обзор вспомогательных (сервисных) команд<br>2.Использование координатной и объектной привязок в Автокаде<br>3.Свойства атрибутов Автокада и их использование                  |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для ответа

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если задание преимущественно выполнено

#### **КМ-5. Защита лабораторной работы №4**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устная защита выполненной лабораторной работы

**Краткое содержание задания:**

...

**Контрольные вопросы/задания:**

|                          |                                         |
|--------------------------|-----------------------------------------|
| Знать: Машинную графику, | 1.Система AutoCAD, средства адаптации к |
|--------------------------|-----------------------------------------|

|                     |                                                                                                                                                                       |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| разработку макросов | задачам пользователя<br>2.Адаптация Автокада путем создания прикладных меню<br>3.Система AutoCAD, организация графических баз данных (на примере базы данных GUELCAD) |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для ответа

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если задание преимущественно выполнено

**КМ-6. Защита лабораторной работы №5**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 15**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устная защита выполненной лабораторной работы

**Краткое содержание задания:**

...

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: Программировать на языках AutoLisp и Visual Basic | 1.Средства и возможности Автокада для поддержки проектирования с использованием компьютерных сетей (IntraNet, InterNet).<br>2.Использование атрибутов AutoCAD в блоках УГО для связи с внешними базами данных.<br>3.Создание блоков УГО в AutoCAD, выбор базовой точки, поддержка средств объектной привязки, атрибуты |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для ответа

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Если задание преимущественно выполнено*

### **КМ-7. Защита лабораторной работы №6**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 15**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устная защита выполненной лабораторной работы

**Краткое содержание задания:**

...

**Контрольные вопросы/задания:**

|                              |                                                                                                                                                              |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: Разрабатывать макросы | 1.Программирование на AutoLisp, пример<br>2.База данных чертежа AutoCAD, средства доступа<br>3.Даталогическая модель данных, содержание, принципы разработки |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для ответа*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Если задание преимущественно выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Модель процесса проектирования, задачи и структура системы автоматизированного проектирования.
2. Автоматизация выбора главной схемы электрической части электростанции, содержание протокола работы программы.

### Процедура проведения

Зачет проводится в устной форме, билеты содержат два вопроса.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-2</sub> Применяет средства автоматизации в задачах проектирования электростанций и подстанций

#### **Вопросы, задания**

1. Модель процесса проектирования, задачи и структура системы автоматизированного проектирования.
2. Автоматизация выбора главной схемы электрической части электростанции, содержание протокола работы программы.
3. Техническое и информационное обеспечение САПР.
4. Автоматизация выбора схем распределительных устройств электрической части электростанции, содержание протокола работы программы.
5. Информационная модель данных, ее содержание и роль в САПР, принципы разработки.
6. Данных модель данных, содержание, принципы разработки.
7. Концептуальные схемы данных, основные отличия.
8. Автоматизация процессов подготовки проектно-конструкторской документации, основные возможности системы АВТОКАД.
9. Базы данных, основные понятия (атрибут, кортеж, домен, запись, поле, ключ ...).
10. Система АВТОКАД, обзор команд создания графических примитивов.
11. Нормализация реляционных баз данных, индексирование и поиск данных в базе, генерация отчетов.
12. Система АВТОКАД, обзор команд редактирования графических примитивов.
13. Методы синтеза и оценки проектных решений, основные отличия.
14. Система АВТОКАД, обзор вспомогательных (сервисных) команд.
15. Проектирование баз данных (основные этапы).
16. Система АВТОКАД, интерфейс пользователя.
17. Метод морфологических таблиц на примере проектирования структурных схем электростанций.

18. Система АВТОКАД, организация графических баз данных (на примере базы данных GUELCAD).
19. Метод морфологических таблиц на примере проектирования схем распределительных устройств электростанций.
20. Язык программирования AutoLisp, обзор основных операторов.
21. Использование координатной и объектной привязок в Автокаде.

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Метод морфологических таблиц, на примере синтеза главной схемы электростанции блочного типа

Ответы:

Формирование вариантов проекта

Генерация сочетаний вариантов

Введение ограничений

Оценка частных и комплексного критериев качества

Верный ответ: Формирование вариантов проекта и генерация их сочетаний по блочным автотрансформаторам, автотрансформаторам связи, генераторам в блоках высшего напряжения. генераторам в блоках среднего напряжения. трансформаторам в блоках высшего напряжения. трансформаторам в блоках среднего напряжения, генераторным выключателям.

## **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 балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих.