

**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: Электротехнические, электромеханические и электронные системы автономных объектов**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Практическая электроника и электромеханика**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Планкин А.П.
	Идентификатор	R1e486c99-PlankinAP-2e9323ab

(подпись)

А.П.

Планкин

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Румянцев М.Ю.
	Идентификатор	R4b7b75d7-RumyantsevMY-eafe30f

(подпись)

М.Ю.

Румянцев

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Румянцев М.Ю.
	Идентификатор	R4b7b75d7-RumyantsevMY-eafe30f

(подпись)

М.Ю.

Румянцев

(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 выбирать оптимальные из известных и проектировать новые технические решения в области профессиональной деятельности в рамках сформулированной задачи, составлять и оформлять техническую документацию

ИД-3 Владеет методами расчёта и проектирования электромеханических систем и их элементов, а также устройств силовой и цифровой электроники

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Датчики в электронных и электромеханических системах (Контрольная работа)
2. Исследование работы электромеханических систем (Контрольная работа)
3. Макетирование электромеханических и электронных преобразователей (Контрольная работа)
4. Обеспечение защиты электронных преобразователей (Контрольная работа)
5. Системы управления электромеханическими преобразователями (Контрольная работа)
6. Схемотехнические решения для электронных преобразователей (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	5	10	15
Схемотехнические решения для электронных преобразователей				
Схемотехнические решения для электронных преобразователей		+	+	+
Обеспечение защиты электронных преобразователей				
Обеспечение защиты электронных преобразователей		+	+	+
Датчики в электронных и электромеханических системах				
Датчики в электронных и электромеханических системах		+	+	+
	Вес КМ:	30	30	40

3 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	5	10	15
Системы управления электромеханическими преобразователями				
Системы управления электромеханическими преобразователями		+		
Макетирование электромеханических и электронных преобразователей				
Макетирование электромеханических и электронных преобразователей			+	
Исследование работы электромеханических систем				
Исследование работы электромеханических систем				+
	Вес КМ:	30	30	40

\$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 Владеет методами расчёта и проектирования электромеханических систем и их элементов, а также устройств силовой и цифровой электроники	<p>Знать:</p> <p>функциональные и структурные схемы электромеханических систем, а также устройств силовой и цифровой электроники</p> <p>методики, применяемые при выполнении расчетных процедур, в рамках проектирования электромеханических систем автономных объектов и их отдельных элементов</p> <p>Уметь:</p> <p>осуществлять сборку макетных образцов электромеханических систем автономных объектов</p> <p>проводить экспериментальное исследование на макетных образцах</p>	<p>Схемотехнические решения для электронных преобразователей (Контрольная работа)</p> <p>Обеспечение защиты электронных преобразователей (Контрольная работа)</p> <p>Датчики в электронных и электромеханических системах (Контрольная работа)</p> <p>Системы управления электромеханическими преобразователями (Контрольная работа)</p> <p>Макетирование электромеханических и электронных преобразователей (Контрольная работа)</p> <p>Исследование работы электромеханических систем (Контрольная работа)</p>

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

### 2 семестр

#### КМ-1. Схемотехнические решения для электронных преобразователей

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность контроля составляет не более 15 минут. Работа выполняется индивидуально по вариантам

#### **Краткое содержание задания:**

Контрольная работа ориентирована на проверку знаний по схемотехническим решениям для электронных преобразователей

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методики, применяемые при выполнении расчетных процедур, в рамках проектирования электромеханических систем автономных объектов и их отдельных элементов	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Какие функции выполняются силовой частью электронных устройств</li><li>2.Приведите классификацию преобразователей энергии</li><li>3.Составьте функциональную схему преобразователя частоты</li><li>4.Привести схему четырехквadrантного преобразователя</li><li>5.Приведите схему трехфазного выпрямителя с тремя диодами</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: 40*

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

#### КМ-2. Обеспечение защиты электронных преобразователей

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность контроля составляет не более 15 минут. Работа выполняется индивидуально по вариантам

**Краткое содержание задания:**

Контрольная работа ориентирована на проверку знаний по обеспечению защиты электронных преобразователей

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методики, применяемые при выполнении расчетных процедур, в рамках проектирования электромеханических систем автономных объектов и их отдельных элементов	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Опишите процессы включения и выключения транзистора</li><li>2.Приведите схему демпфирующей цепи без потери мощности</li><li>3.Приведите резистивной-емкостную демпфирующую цепь</li><li>4.Как использовать насыщение дросселя в качестве ограничения выбросов напряжения на диодах</li><li>5.Как защитить электронный преобразователь от перенапряжений</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: 40*

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

**КМ-3. Датчики в электронных и электромеханических системах**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 40

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность контроля составляет не более 15 минут. Работа выполняется индивидуально по вариантам

**Краткое содержание задания:**

Контрольная работа ориентирована на проверку знаний по датчикам в электронных и электромеханических системах

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методики, применяемые при выполнении расчетных процедур, в рамках	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Классификация датчиков</li><li>2.Характеристики датчиков</li><li>3.Электронное устройства датчиков</li></ol>
--------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

проектирования электромеханических систем автономных объектов и их отдельных элементов	4. Датчики температуры 5. Датчики и приборы для измерения механических величин
-------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

**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: 40*

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

**3 семестр**

**КМ-4. Системы управления электромеханическими преобразователями**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность контроля составляет не более 15 минут. Работа выполняется индивидуально по вариантам

**Краткое содержание задания:**

Контрольная работа ориентирована на системам управления электромеханическими преобразователями

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: функциональные и структурные схемы электромеханических систем, а также устройств силовой и цифровой электроники	1. Реакция динамической системы на входное воздействие 2. Принципы построения систем управления преобразователями 3. Программируемые логические интегральные схемы 4. Применение фильтров и ПИД-регуляторов при цифровом управлении 5. Формирование квазисинусоидального трехфазного напряжения
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**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: 40

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

### КМ-5. Макетирование электромеханических и электронных преобразователей

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность контроля составляет не более 15 минут. Работа выполняется индивидуально по вариантам

**Краткое содержание задания:**

Контрольная работа ориентирована на проверку знаний по макетированию электромеханических и электронных преобразователей

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: осуществлять сборку макетных образцов электромеханических систем автономных объектов	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Правила сборки электронных преобразователей</li><li>2.Правила подключения к электрической сети электронных преобразователей</li><li>3.Правила подключения к источникам тока электромеханических преобразователей</li><li>4.Подключение систем управления к электронным и электромеханическим преобразователям</li><li>5.Оборудование рабочего места для макетирования преобразователей</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: 40

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

### КМ-6. Исследование работы электромеханических систем

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 40**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность контроля составляет не более 15 минут. Работа выполняется индивидуально по вариантам

**Краткое содержание задания:**

Контрольная работа ориентирована на проверку знаний по проведению исследований работы электромеханических систем

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: проводить экспериментальное исследование на макетных образцах	1. Организация работы электронного преобразователя 2. Обеспечение защиты электронного преобразователя 3. Установка датчиков на систему 4. Организация работы и управления систем управления 5. Правила работы с лабораторным оборудованием
----------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**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: 40*

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

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

- 1 Приведите классификацию преобразователей энергии
- 2 Резистивно-емкостная демпфирующую цепь. Принцип работы

### Процедура проведения

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

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ПК-1</sub> Владеет методами расчёта и проектирования электромеханических систем и их элементов, а также устройств силовой и цифровой электроники

### Вопросы, задания

1. Функции, выполняемые силовой частью электронных устройств
2. Приведите принципиальную схему трехфазного преобразователя частоты и поясните принцип работы
3. Процессы включения и выключения транзистора
4. Схема демпфирующей цепи без потери мощности
5. Насыщение дросселя в качестве ограничения выбросов напряжения на диодах
6. Защита электронных преобразователей от перенапряжений
7. Классификация и характеристики датчиков
8. Электронное устройства датчиков
9. Датчики тока
10. Датчики для измерения механических величин

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие функции выполняются силовой частью электронных устройств

Ответы:

Письменный ответ

Верный ответ: Формирование сигналов управления силовыми элементами, регулирование выходных параметров силовой части, включение и отключение по заданному алгоритму основных узлов силовой

2. Сколько транзисторов используется в трехфазном мостовом инверторе

Ответы:

Письменный ответ

Верный ответ: 6

3. Чем определяются динамические свойства транзистора

Ответы:

Письменный ответ

Верный ответ: Скоростью переключения

4. Какой элемент необходимо поставить в схему с дросселем для защиты от перенапряжений на транзисторе

Ответы:

Письменный ответ

Верный ответ: Диод

5. Каким элементом защитить схему, подключенную у источнику питания постоянного тока (при наличии индуктивности проводов)

Ответы:

Письменный ответ

Верный ответ: Входной конденсатор

6. Какой защитный элемент необходимо ставить в штекер питания электронного преобразователя для защиты от короткого замыкания

Ответы:

Письменный ответ

Верный ответ: Предохранитель

7. Классификация датчиков

Ответы:

Письменный ответ

Верный ответ: Аналоговые датчики, цифровые датчики, бинарные (двоичные) датчики

8. Как называется датчик для измерения частот вращения двигателя

Ответы:

Письменный ответ

Верный ответ: Тахометр

9. Как подключить шунт в схему для измерения тока в ветви электрической цепи

Ответы:

Письменный ответ

Верный ответ: Последовательно

10. Какой выпрямитель работает с пульсностью 4

Ответы:

Письменный ответ

Верный ответ: Однофазный мостовой или однофазный двухполупериодный

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*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: 40*

*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 аттестационной составляющих.

### 3 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

#### Пример билета

- 1 Реакция динамической системы на входное воздействие
- 2 Подключение к электрической сети электронных преобразователей

#### Процедура проведения

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

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-З<sub>ПК-1</sub> Владеет методами расчёта и проектирования электромеханических систем и их элементов, а также устройств силовой и цифровой электроники

#### Вопросы, задания

1. Построение систем управления преобразователями
2. Программируемые логические интегральные схемы
3. Применение ПИД-регуляторов при цифровом управлении
4. Сборка электронных преобразователей
5. Подключение к источникам тока электромеханических преобразователей
6. Правила подключения систем управления к электронным и электромеханическим преобразователям
7. Как организовать работу электронного преобразователя
8. Как обеспечить защиту электронного преобразователя
9. Как организовать работу систем управления
10. Правила работы с лабораторным оборудованием

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что такое ПИД-регулятор

Ответы:

Письменный ответ

Верный ответ: Это прибор, встроенный в управляющий контур, с обязательной обратной связью, предназначенный для поддержания установленных уровней задаваемых величин, например, температуры воздуха

2. Что такое регистр в микроконтроллере

Ответы:

Письменный ответ

Верный ответ: Это особый вид памяти внутри микроконтроллера, который используется для управления процессором и периферийными устройствами

3. Виды драйверов транзисторов электронных устройств

Ответы:

Письменный ответ

Верный ответ: С оптоэлектронной, трансформаторной развязкой и с плавающим потенциалом

4. Что такое шунт

Ответы:

Письменный ответ

Верный ответ: Это устройство, которое позволяет электрическому току (либо магнитному потоку) протекать в обход какого-либо участка схемы, обычно представляет собой низкоомный резистор, катушку или проводник

5. Что такое аттенюатор в щупе осциллографа

Ответы:

Письменный ответ

Верный ответ: Это резистивный делитель напряжения. Понижает входной сигнал в определённое кол-во раз

6. Виды радиаторов для электронных преобразователей

Ответы:

Письменный ответ

Верный ответ: жалюзийные, пластинчатые, ребристые и игольчатые

7. Виды бесколлекторных электрических машин

Ответы:

Письменный ответ

Верный ответ: Синхронные и асинхронные

8. Особенность пуска синхронных двигателей

Ответы:

Письменный ответ

Верный ответ: Привести ротор во вращение с частотой, близкой частоте вращения поля статора

9. Что такое контактор и его основные элементы

Ответы:

Письменный ответ

Верный ответ: Контактор - электромеханическое изделие для построения электрических схем (цепей). Основными элементами контактора являются силовые контакты, катушки управления и дополнительные (сигнальные) контакты

10. Назначение заземления

Ответы:

Письменный ответ

Верный ответ: Защита человека от поражения электрическим током

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*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: 40*

*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 аттестационной составляющих.