

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах**

**Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы управления**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**


**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Элементы систем управления**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вершинин Д.В.
	Идентификатор	R37a53c2e-VershininDV-fbbff249

(подпись)


Д.В.  
Вершинин

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вершинин Д.В.
	Идентификатор	R37a53c2e-VershininDV-fbbff249


(подпись)

Д.В.  
Вершинин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А.В.
	Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1f4

(подпись)

А.В.  
Бобряков

(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 проводить натурные и вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

ИД-4 Демонстрирует знание алгоритмов решения типовых задач моделирования процессов и объектов автоматизации и управления, областей и способов их применения

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Измерительные элементы и шаговые двигатели (Тестирование)
2. Машины постоянного тока (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Машины переменного тока (Тестирование)

Форма реализации: Проверка задания

1. Усилительно-преобразующие устройства (Тестирование)

## БРС дисциплины

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	3	6	9	12
Элементы электромеханических систем. Назначение. Принципы построения. Электрические машины постоянного тока.					
Назначение. Принципы построения.	+				
Электрические машины постоянного тока.	+				
Электрические машины переменного тока					
Генераторы			+		
Двигатели			+		
Шаговые, моментные, вентильные двигатели. Электромеханические измерительные элементы.					

Машины специального применения			+	
Измерители рассогласования			+	
Усилительно-преобразующие устройства				
Преобразователи				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$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-4ПК-1 Демонстрирует знание алгоритмов решения типовых задач моделирования процессов и объектов автоматизации и управления, областей и способов их применения	Знать: устройство и принципы работы электрических машин постоянного тока функциональное назначение и принципы построения электромеханических измерителей рассогласования Уметь: применять современные информационные технологии для построения математических моделей машин переменного тока технически грамотно выбирать элементы для построения усилительно-преобразовательных устройств	Машины постоянного тока (Тестирование) Машины переменного тока (Тестирование) Измерительные элементы и шаговые двигатели (Тестирование) Усилительно-преобразующие устройства (Тестирование)

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

### КМ-1. Машины постоянного тока

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в СДО Прометей

#### Краткое содержание задания:

Тест на 20 вопросов, оценивается по 100 балльной шкале, которые пересчитываются в 4 балльную шкалу. Минимальное количество вопросов для прохождения теста - 12

#### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: устройство и принципы работы электрических машин постоянного тока</p>	<p>1. На основе какого физического закона возможна работа генератора постоянного тока?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Закон электромагнитной индукции</li><li>2. Закон ампера</li></ol> <p>Ответ: 1</p> <p>2. Какие материалы используются для сердечников и магнитопроводов электрических машин в зависимости от величины их магнитной проницаемости?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Параматнетики</li><li>2. Диамагнетики</li><li>3. Ферромагнетики</li></ol> <p>Ответ: 3</p> <p>3. Как называется длина дуги, соединяющая одноимённые точки соседних полюсов статора машины постоянного тока?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. полюсное деление</li><li>2. полюсная дуга</li><li>3. статорная дуга</li><li>4. статорное деление</li></ol> <p>Ответ: 1</p> <p>4. Чему равен механический момент, создаваемый двигателем постоянного тока?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <math>M_{дв} = C \cdot \omega</math>, где <math>\omega</math> - частота вращения вала двигателя</li><li>2. <math>M_{дв} = C \cdot I_{дв}</math></li><li>3. <math>M_{дв} = \omega \cdot I_{дв}</math>, где <math>\omega</math> - частота вращения вала двигателя</li></ol> <p>Ответ: 2</p> <p>5. Какой тип обмотки ротора машины постоянного тока используется для машин, рассчитанных на относительно большие токи и относительно</p>
---	--

	<p>небольшие напряжения?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. петлевая</li> <li>2. волновая</li> <li>3. Ответ: 1</li> </ol> <p>6.Какой тип обмотки ротора машины постоянного тока используется для машин, рассчитанных на относительно небольшие токи и относительно большие напряжения?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. петлевая</li> <li>2. волновая</li> <li>3. Ответ: 2</li> </ol>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*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: 75*

*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: 60*

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

**КМ-2. Машины переменного тока**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в СДО Прометей

**Краткое содержание задания:**

Тест на 15 вопросов, оценивается по 100 балльной шкале, которые пересчитываются в 4 балльную шкалу. Минимальное количество вопросов для прохождения теста - 9

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: применять современные информационные технологии для построения математических моделей машин переменного тока</p>	<p>1.В каких машинах переменного тока частота вращения ротора равна частоте вращения магнитного поля, создаваемого статором?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. синхронные</li> <li>2. асинхронные</li> </ol> <p>Ответ: 1</p> <p>2.Какие роторы применяются в синхронных генераторах, предназначенных для малых скоростей вращения?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. с явно выраженными полюсами</li> </ol>
--	---

	<p>2. 2. с неявно выраженными полюсами</p> <p>Ответ: 1</p> <p>3. Если к синхронному генератору подключена чисто емкостная нагрузка. то как изменится поток возбуждения, создаваемый ротором генератора?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1. поток возбуждения усилится</li> <li>2. 2. поток возбуждения ослабится</li> <li>3. 3. поток возбуждения не изменится</li> </ol> <p>Ответ: 1</p> <p>4. Какой формы будет магнитное поле, создаваемое статором двухфазного асинхронного двигателя при изменении напряжения на обмотке управления статора?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1. параболическое</li> <li>2. 2. гиперболическое</li> <li>3. 3. эллиптическое</li> </ol> <p>Ответ: 3</p> <p>5. Как называется режим работы асинхронной машины при котором коэффициент скольжения становится больше 1?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1. двигатель</li> <li>2. 2. генератор</li> <li>3. 3. электромагнитный тормоз</li> </ol> <p>Ответ: 3</p> <p>6. Для какого типа обмотки статора синхронного генератора число пазов статора приходящихся на полюс ротора и на фазу всегда равно 1?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1. сосредоточенная</li> <li>2. 2. распределенная</li> </ol> <p>Ответ: 1</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*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: 75*

*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: 60*



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

### КМ-3. Измерительные элементы и шаговые двигатели

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в СДО Прометей

#### Краткое содержание задания:

Тест на 10 вопросов, оценивается по 100 балльной шкале, которые пересчитываются в 4 балльную шкалу. Минимальное количество вопросов для прохождения теста - 6

#### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: функциональное назначение и принципы построения электромеханических измерителей рассогласования</p>	<p>1. Какой шаговый двигатель способен удерживать свое угловое положение ротора при отключении обмоток статора от сети за счет собственного момента, развиваемого ротором за счет собственных магнитов?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. магнитоэлектрического типа</li><li>2. индукционного типа</li></ol> <p>Ответ: 1</p> <p>2. Ротор какого типа используется в шаговых двигателях индукционного типа?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. реактивный ротор, выполненный в виде сердечника из магнитомягкого материала</li><li>2. активный явнополюсный ротор в виде постоянного магнита</li></ol> <p>Ответ: 1</p> <p>3. В трансформаторных измерителях рассогласования на сельсинах на сколько градусов сдвинуты роторы сельсинов датчика и приемника друг относительно друга, что такое положение принимается за согласованное?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 90</li><li>2. 45</li><li>3. 30</li><li>4. 60</li></ol> <p>Ответ: 1</p> <p>4. При согласованном положении движков потенциометров потенциометрического измерителя рассогласования какое значение принимает напряжение на выходе измерителя?</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. минимальное</li><li>2. максимальное</li></ol>
---	---

	<p>Ответ: 1</p> <p>5.Ротор какого типа используется в магнитоэлектрических шаговых двигателях?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. активный явнополюсный ротор в виде постоянного магнита</li> <li>2. реактивный ротор, выполненный в виде сердечника из магнитомягкого материала</li> </ol> <p>Ответ: 1</p> <p>6.Какие измерители рассогласования обладают наибольшей точностью?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. на потенциометрах</li> <li>2. на сельсинах</li> <li>3. на вращающихся трансформаторах</li> </ol> <p>Ответ: 3</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*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: 75*

*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: 60*

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

**КМ-4. Усилительно-преобразующие устройства**

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в СДО Прометей

**Краткое содержание задания:**

Тест на 10 вопросов, оценивается по 100 балльной шкале, которые пересчитываются в 4 балльную шкалу. Минимальное количество вопросов для прохождения теста - 6

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: технически грамотно выбирать элементы для построения усилительно-преобразовательных устройств</p>	<p>1.Для успешного преобразования сигнала, как должна соотносится в схеме демодулятора частота сетевого сигнала (Усети) с частотой входного сигнала (Uвх)?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. частота сетевого сигнала (Усети) равна частоте входного сигнала (Uвх)</li> </ol>
---	---

2. 2. частота сетевого сигнала ( $U_{сети}$ ) больше частоты входного сигнала ( $U_{вх}$ )
3. 3. частота сетевого сигнала ( $U_{сети}$ ) меньше частоты входного сигнала ( $U_{вх}$ )

Ответ: 1

2. Как должна соотноситься в схеме модулятора частота выходного сигнала ( $U_{вых}$ ) с частотой сетевого сигнала ( $U_{сети}$ )?

1. 1. частота выходного сигнала ( $U_{вых}$ ) равна частоте сетевого сигнала ( $U_{сети}$ )
2. 2. частота выходного сигнала ( $U_{вых}$ ) больше частоты сетевого сигнала ( $U_{сети}$ )
3. 3. частота выходного сигнала ( $U_{вых}$ ) меньше частоты сетевого сигнала ( $U_{сети}$ )
4. 4. частота выходного сигнала ( $U_{вых}$ ) не зависит от частоты сетевого сигнала ( $U_{сети}$ )

Ответ: 1

3. Для чего применяется низкочастотный фильтр на выходе демодулятора?

1. 1. для сглаживания пульсаций
2. 2. для увеличения мощности сигнала
3. 3. для преобразования сигнала

Ответ: 1

4. Если вместо однополупериодного транзисторного демодулятора использовать двухполупериодный транзисторный демодулятор, то что произойдет с пульсациями сигнала на выходе такого преобразователя?

1. 1. пульсации сигнала увеличатся
2. 2. пульсации сигнала уменьшатся
3. 3. пульсации сигнала не изменятся

Ответ: 1

5. Можно ли однополупериодный транзисторный модулятор использовать как демодулятор?

1. 1. Да
2. 2. Нет

Ответ: 1

6. Как называется преобразовательное устройство, преобразующее амплитудно-моделированный сигнал в аналоговую форму?

1. 1. модулятор
2. 2. демодулятор

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*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: 75*

*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: 60*

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

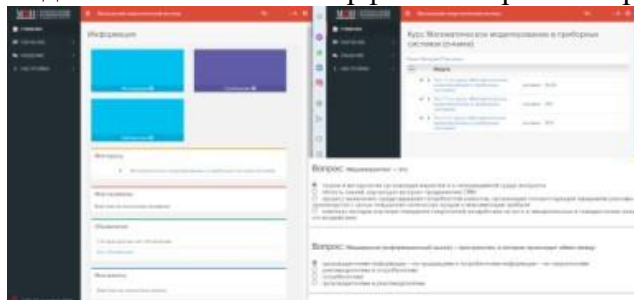
# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

**Пример билета**

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



## Процедура проведения

В тесте 22 вопроса встречаются вопросы следующих типов: 1. с одним вариантом ответа ( в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл) 2. с выбором нескольких вариантов ответов ( в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-4ПК-1 Демонстрирует знание алгоритмов решения типовых задач моделирования процессов и объектов автоматизации и управления, областей и способов их применения

### **Вопросы, задания**

1. В трансформаторных измерителях рассогласования на сельсинах на сколько градусов должны быть сдвинуты роторы сельсинов датчика и приемника друг относительно друга, чтобы такое положение принималось за согласованно
2. Ротор какого типа применяется в синхронных двигателях
3. В асинхронном двигателе частота вращения двигателя равна 1800 об/мин, а частота вращения магнитного поля статора 2000 об/мин. Чему равен коэффициент скольжения
4. В синхронном двигателе частота вращения ротора и частота вращения магнитного поля статора равны 2000 об/мин. Чему равен коэффициент скольжения
5. Как изменится ЭДС синхронного генератора с увеличением частоты вращения его ротора
6. Как называется преобразовательное устройство, преобразующее амплитудно-моделированный сигнал в аналоговую форму
7. Чему равен механический момент, создаваемый двигателем постоянного тока

8. Какие материалы используются для сердечников и магнитопроводов электрических машин в зависимости от величины их магнитной проницаемости
9. Важной характеристикой магнитопроводов (сердечников) является их петля гистерезиса. Магнитопроводы с какой петлей гистерезиса находят самое широкое применение в электромеханике
10. Для чего применяется низкочастотный фильтр на выходе демодулятора
11. Что будет происходить с частотой вращения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением при подключении дополнительного сопротивления в цепи ротора

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Чему равен механический момент, создаваемый двигателем постоянного тока?

Ответы:

1.  $M_{дв} = C \cdot \omega$ , где  $\omega$  - частота вращения вала двигателя
2.  $M_{дв} = C \cdot I_{дв}$
3.  $M_{дв} = \omega \cdot I_{дв}$ , где  $\omega$  - частота вращения вала двигателя

Верный ответ: 2

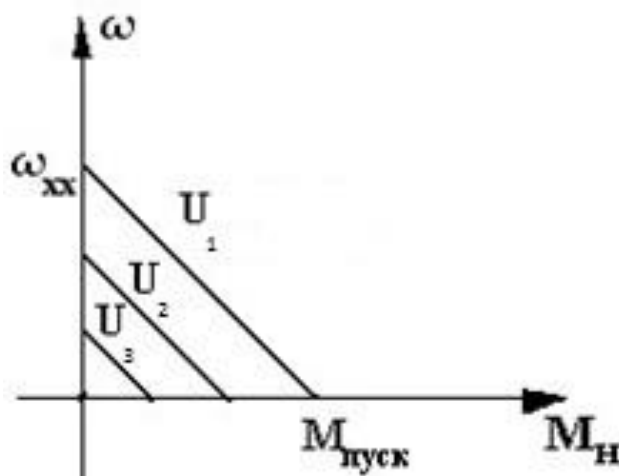
2. Что будет происходить с частотой вращения двигателя постоянного тока с независимым возбуждением при подключении дополнительного сопротивления в цепи ротора?

Ответы:

1. частота вращения увеличится
2. частота вращения уменьшится
3. частота вращения не изменится

Верный ответ: 2

3. На рисунке представлено семейство статических характеристик двигателя постоянного тока с независимым возбуждением, полученные при разных значениях напряжения на зажимах цепи ротора ( $U$ ). Какое из трех напряжений имеет минимальное значение



Ответы:

1. 1.  $U_1$
2. 2.  $U_2$

3. 3. U3

Верный ответ: 3

**4. Выберите основной отличительный признак машины переменного тока**

Ответы:

1. 1. отсутствие коллекторного узла
2. наличие коллекторного узла
3. наличие внутри статора вращающегося магнитного поля
4. наличие внутри статора постоянного магнитного поля

Верный ответ: 3

**5. Частота вырабатываемой ЭДС синхронного генератора**

Ответы:

1. 1. прямо пропорциональна частоте вращения ротора
2. обратно пропорциональна частоте вращения ротора
3. не зависит от частоты вращения ротора

Верный ответ: 1

## **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

## **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