

**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  
Электромеханические системы**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Соломин А.Н.
	Идентификатор	R43d055d8-SolominAN-b1afb706

(подпись)

А.Н.

Соломин

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бородкин А.А.
	Идентификатор	R2a2cc3a1-BorodkinAA-1ae52558

(подпись)

А.А.

Бородкин

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А.В.
	Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa

(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 способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

2. ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Электродвигатели и электроприводы (Тестирование)
2. Электромеханические системы (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Электроэнергетические установки (Решение задач)

### БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	3	9	12
Электроэнергетические установки на базе электромеханических систем				
Введение		+		
Турбогенераторы		+		
Гидрогенераторы		+		
Ветроэнергетические установки		+		
Дизель-генераторные и бензогенераторные установки		+		
Электромеханические системы на автомобилях		+		

Генераторы специального назначения	+		
Типы электродвигателей и электроприводов			
Примеры построения структур электропривода		+	
Шаговой электропривод		+	
Бытовой электропривод		+	
Электромеханические системы			
Комбинированные электромеханические системы			+
Тяговые ЭМС			+
Генераторы, используемые в составе ЭМС			+
Электродвигатели, используемые в составе ЭМС			+
Вес КМ:	30	40	30

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ПК-1(Компетенция)	Знать: функциональное назначение и принципы построения электромеханических систем Уметь: выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Электроэнергетические установки (Решение задач) Электромеханические системы (Тестирование)
ПК-2	ПК-2(Компетенция)	Знать: организацию управления в разомкнутых и замкнутых электромеханических системах Уметь: проводить вычислительные эксперименты с использованием	Электроэнергетические установки (Решение задач) Электродвигатели и электроприводы (Тестирование)

		стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	
--	--	--	--

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

### КМ-1. Электроэнергетические установки

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решенные задания отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа"

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на умение разбираться в особенностях электроэнергетических установок на базе электромеханических систем: турбогенераторов, гидрогенераторов, ветроэнергетических установок и т.д

#### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	1. Укажите электромеханические системы и преобразователи, преобразующие механическую энергию в электрическую 2. Укажите электромеханические системы и преобразователи, преобразующие электрическую энергию в механическую 3. Опишите факторы, ограничивающие максимальный диаметр генераторов 4. Назовите наиболее распространенное исполнение ВЭУ
Уметь: проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	1. Укажите технические устройства, которые могут быть использованы в качестве источника входной энергии для ЭМС, работающей в генераторном режиме 2. Определите, исходя из чего осуществляется выбор частоты вращения турбогенератора 3. Ответьте, от чего зависит входная энергия ветроэнергетической установки

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется "зачтено" если работа выполнена в соответствии с заданием

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* Выставляется «не зачтено», если работа не представлена на проверку, выполнена не верно или выполнена с ошибками

### КМ-2. Электродвигатели и электроприводы

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 40

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 60 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на знание особенностей шагового и бытового электроприводов, структуры электропривода

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: организацию управления в разомкнутых и замкнутых электромеханических системах</p>	<p>1. Показатель <math>\cos \phi = 0,8</math>, указываемый в технических данных ДГУ, означает</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. отношение активной мощности к полной мощности</li> <li>2. отношение выходной мощности к входной мощности</li> <li>3. отношение реактивной мощности к полной мощности</li> <li>4. отношение мощности потерь к выходной мощности</li> </ol> <p>Ответ: 1</p> <p>2. Какой бензогенератор называется инверторным</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. у которого напряжение, подаваемое на вход генератора инвертируется</li> <li>2. в состав которого входит ДВС инверторного типа</li> <li>3. в состав которого входит инвертор, включаемый на входе генератора</li> <li>4. в состав которого входит инвертор, включаемый на выходе генератора</li> <li>5. любой бензогенератор переменного тока</li> </ol> <p>Ответ: 4</p> <p>3. В генераторных автомобильных установках соотношение частоты вращения ДВС и генератора следующее</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. одинаковые</li> <li>2. у ДВС больше - в 10 и более раз</li> <li>3. у ДВС больше - в 5 и менее раз</li> <li>4. у ДВС меньше - в 10 и более раз</li> <li>5. у ДВС меньше - в 5 и менее раз</li> </ol> <p>Ответ: 5</p> <p>4. Для стабилизации выходного напряжения автомобильного генератора предназначен этот элемент системы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. вариатор</li> <li>2. регулятор тока возбуждения</li> <li>3. возбудитель</li> <li>4. привод постоянных оборотов</li> <li>5. инвертор</li> <li>6. выпрямитель</li> </ol> <p>Ответ: 2</p>
---	--



	<p>5. Выберите вариант, встречающийся на практике. Выходное напряжение автомобильной генераторной установки</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. переменное однофазное 220 В</li> <li>2. переменное трехфазное 380 В</li> <li>3. постоянное 14 В</li> <li>4. постоянное 270 В</li> </ol> <p>Ответ: 3</p> <p>6. КПД вентильных автомобильных генераторов находится в пределах</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0-0,25</li> <li>2. 0,2-0,5</li> <li>3. 0,5-0,75</li> <li>4. 0,7-0,9</li> <li>5. 0,9-1,0</li> <li>6. не меньше 1</li> </ol> <p>Ответ: 3</p> <p>7. Токоскоростная характеристика генераторной установки показывает</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. зависимость потребляемого тока от частоты вращения генератора</li> <li>2. скорость нарастания тока при запуске</li> <li>3. зависимость тока нагрузки от частоты вращения генератора</li> <li>4. зависимость тока генератора от скорости движения автомобиля</li> </ol> <p>Ответ: 3</p> <p>8. В трехкаскадном авиационном генераторе стабилизация частоты выходного напряжения производится путем воздействия</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. на обмотку возбуждения одной из машин с помощью регулятора</li> <li>2. на фазную обмотку одной из машин с помощью регулятора</li> <li>3. на вал генераторов</li> </ol> <p>Ответ: 3</p> <p>9. В трехкаскадном авиационном генераторе регулирование стабилизация величины выходного напряжения производится путем непосредственного воздействия регулятора на</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. на обмотку возбуждения основного генератора</li> <li>2. на обмотку возбуждения возбуждителя</li> <li>3. на обмотку возбуждения подвозбудителя</li> <li>4. на вал генераторов</li> </ol> <p>Ответ: 2</p> <p>10. В состав электропривода могут входить следующие элементы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. электродвигатель</li> <li>2. преобразователь выходной электроэнергии</li> <li>3. преобразователь входной механической энергии</li> <li>4. приводная турбина</li> <li>5. редуктор</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 выбрано верно на 80 %*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка «хорошо» выставляется если большинство вопросов раскрыто. Выбрано верное направления для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка «удовлетворительно» выставляется если задания преимущественно выполнены*

**КМ-3. Электромеханические системы**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 60 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на знание комбинированных электромеханических систем, тяговых ЭМС, генераторов и электродвигателей, используемых в составе ЭМС

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: функциональное назначение и принципы построения электромеханических систем</p>	<p>1.В соответствии с тяговой характеристикой</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. частоте вращения соответствует больший момент</li> <li>2. большей частоте вращения соответствует меньший момент</li> <li>3. меньшей частоте вращения соответствует больший момент</li> <li>4. меньшей частоте вращения соответствует меньший момент</li> <li>5. зависимость <math>M(n)</math> имеет вид параболы</li> <li>6. зависимость <math>M(n)</math> имеет вид гиперболы</li> <li>7. зависимость <math>M(n)</math> имеет линейный характер</li> </ol> <p>Ответ: 2,3,6</p> <p>2.В каком мобильном объекте используются тяговые двигатели наибольшей мощности</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. электропоезд</li> <li>2. электровоз</li> <li>3. метропоезд</li> <li>4. гибридный автомобиль</li> <li>5. электромобиль</li> </ol>
--	--

	<p>Ответ: 2</p> <p>3. Выберите качества, которые могут быть отнесены к достоинствам электродвигателей, работающих в составе ЭМС</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. бесконтактность</li> <li>2. большой пусковой момент</li> <li>3. большой пусковой ток</li> <li>4. чувствительность к изменению напряжения питания</li> <li>5. возможность обмена с сетью реактивной мощностью</li> </ol> <p>Ответ: 1,2</p> <p>4. Если для асинхронного двигателя указано 380/660В, то это значит</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. напряжение питания при соединении обмотки статора звезда/треугольник</li> <li>2. напряжение питания при соединении обмотки статора треугольник/звезда</li> </ol> <p>Ответ: 2</p> <p>5. Выберите вариант пуска синхронных двигателей, никогда не применяемый на практике</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. с помощью вспомогательных двигателей</li> <li>2. асинхронный пуск</li> <li>3. частотный пуск</li> <li>4. прямой пуск</li> </ol> <p>Ответ: 4</p> <p>6. Выберите характеристику генератора, которая имеет линейный характер</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. характеристика холостого хода</li> <li>2. характеристика короткого замыкания</li> <li>3. внешняя характеристика</li> <li>4. токоскоростная характеристика</li> </ol> <p>Ответ: 2</p> <p>7. Какое из перечисленных ниже напряжений будет на выходе трехфазной мостовой схемы выпрямителя при подаче на его вход синусоидальных напряжений с действующим значением линейного напряжения 200 В</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 380 В</li> <li>2. 513 В</li> <li>3. 269 В</li> <li>4. 220 В</li> <li>5. 127 В</li> </ol> <p>Ответ: 3</p> <p>8. Ременная передача, повышающая частоту вращения, имеет диаметр ведущего шкива</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. больше, чем у ведомого шкива</li> <li>2. меньше, чем у ведомого шкива</li> <li>3. такой же как у ведомого шкива</li> </ol> <p>Ответ: 1</p> <p>9. Выберите правильные утверждения. В отличие от обычного трансформатора напряжения,</p>
--	--

	<p>автотрансформатор – это</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. трансформатор тока</li> <li>2. трансформатор, у которого преобразование напряжения происходит автоматически</li> <li>3. трансформатор с электрической связью между первичной и вторичной обмоткой</li> <li>4. трансформатор, не предназначенный для преобразования напряжений высокого уровня</li> <li>специальный трансформатор, устанавливаемый на автомобилях</li> <li>5. трансформатор, работающий автономно (без источника питания)</li> </ol> <p>Ответ: 3</p> <p>10. Укажите отличительную особенность автономного инвертора напряжения (АИН) и автономного инвертора тока (АИТ)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. у АИН на входе конденсатор с большой емкостью, а у АИТ – катушка с большой индуктивностью</li> <li>2. у АИТ на входе конденсатор с большой емкостью, а у АИН – катушка с большой индуктивностью</li> <li>3. у АИН на выходе трансформатор напряжения, а у АИТ – трансформатор тока</li> <li>4. у АИН в качестве ключей применяются транзисторы (тиристоры) напряжения, а у АИТ – транзисторы (тиристоры) тока</li> </ol> <p>Ответ: 1</p>
--	--

**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 выбрано верно на 80 %

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «хорошо» выставляется если большинство вопросов раскрыто. Выбрано верное направления для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка «удовлетворительно» выставляется если задания преимущественно выполнены

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 8 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

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

#### **1. Компетенция/Индикатор:** ПК-1(Компетенция)

##### **Вопросы, задания**

- 1.Основные классы ЭМС
- 2.Генераторы специального назначения
- 3.Электромеханические системы на автомобилях
- 4.Дизель-генераторные и бензогенераторные установки
- 5.Ветроэнергетические установки. Общие характеристики
- 6.Гидрогенераторы, тип электрической машины
- 7.Турбогенераторы: определение, область применения, назначение

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

- 1.Вентильный генератор – это

Ответы:

1. совокупность генератора и выпрямительного блока 2. совокупность генератора и инвертора 3. совокупность генератора и регулятора напряжения 4. совокупность генератора и ДВС

Верный ответ: 1

- 2.Токоскоростная характеристика генераторной установки показывает

Ответы:

1. зависимость потребляемого тока от частоты вращения генератора 2. скорость нарастания тока при запуске 3. зависимость тока нагрузки от частоты вращения генератора 4. зависимость тока генератора от скорости движения автомобиля

Верный ответ: 3

- 3.Почему в крупных турбогенераторах и гидрогенераторах очень высокое выходное напряжение

Ответы:

1. чтобы уменьшить фазный ток 2. чтобы увеличить фазный ток 3. чтобы увеличить частоту вращения 4. чтобы уменьшить частоту вращения 5. чтобы увеличить ток возбуждения 6. чтобы уменьшить ток возбуждения

Верный ответ: 1

- 4.Указать, какая конструкция синхронных машин применяется в турбогенераторах

Ответы:

1. явнополюсная 2. неявнополюсная 3. и явнополюсная, и неявнополюсная 4. в качестве турбогенераторов синхронные машины не используются

Верный ответ: 2

#### **2. Компетенция/Индикатор:** ПК-2(Компетенция)

##### **Вопросы, задания**

- 1.Электродвигатели, используемые в составе ЭМС
- 2.Генераторы, используемые в составе ЭМС
- 3.Тяговые ЭМС
- 4.Комбинированные электромеханические системы

- 5.Бытовой электропривод
- 6.Шаговой электропривод
- 7.Примеры построения структур электропривода

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

1.Перегрузочная способность электродвигателя – это отношение

Ответы:

1. пускового момента к номинальному
2. номинального момента к пусковому
3. максимального момента к номинальному
4. максимального момента к пусковому
5. момента двигателя к моменту сопротивления.

Верный ответ: 3

2.Асинхронный пуск синхронного двигателя – это

Ответы:

1. никогда не применяемый на практике пуск
2. пуск с помощью асинхронного двигателя
3. пуск синхронного двигателя с короткозамкнутой обмоткой, подобной той, что есть у асинхронного двигателя
4. пуск с изменением сопротивления цепи ротора, как у асинхронного двигателя с фазным ротором

Верный ответ: 3

3.Напряжение питания бытового электропривода 220 В, указываемое на розетках – это

Ответы:

1. действующее значение фазного напряжения одной из двух фаз
2. действующее значение фазного напряжения единственной фазы
3. действующее значение линейного напряжения
4. амплитудное значение фазного напряжения одной из двух фаз
5. амплитудное значение линейного напряжения единственной фазы
6. величина постоянного напряжения

Верный ответ: 2

4.Показатель  $\cos \varphi=0,8$ , указываемый в технических данных ДГУ, означает

Ответы:

1. отношение активной мощности к полной мощности
2. отношение выходной мощности к входной мощности
3. отношение реактивной мощности к полной мощности
4. отношение мощности потерь к выходной мощности

Верный ответ: 1

### **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы на все вопросы даны верно. Четко сформулированы особенности практических решений. Студент показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки. Студент правильно выполнил задание и в основном правильно ответил на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустил при этом незначительные ошибки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. Студент в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, либо наметил правильный путь его выполнения

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

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»