

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

**Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Электрооборудование летательных аппаратов**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Электропривод ЛА**

**Москва  
2022**

## 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	Липай Б.Р.
	Идентификатор	R8a549539-LipaiBR-275b674e

(подпись)

Б.Р. Липай

(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-5 Способен понимать общую структуру объектов профессиональной деятельности, место электрооборудования в их составе и общие принципы построения и функционирования электроприводов летательного аппарата

ИД-2 Демонстрирует понимание роли, места и выполняемых задач электропривода на летательных аппаратах

ИД-3 Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования систем электропривода летательного аппарата и их элементов

ИД-4 Выполняет анализ систем электропривода летательного аппарата и их элементов

2. ПК-9 Способен проводить расчеты и исследования электронных и электромеханических устройств

ИД-4 Выполняет исследования переходных процессов в электроприводе, обрабатывает и анализирует результаты исследований

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Контрольная работа 1 (Контрольная работа)

2. Контрольная работа 2 (Контрольная работа)

3. Контрольная работа 3 (Контрольная работа)

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Коллоквиум 1 (Коллоквиум)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторных работ (Лабораторная работа)

2. Коллоквиум 2 (Коллоквиум)

## БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	4	8	13	6	13	13
Общие сведения о электроприводе ЛА							
Общие сведения о электроприводе ЛА		+	+	+	+	+	+
Электропривод ЛА на базе коллекторных двигателей постоянного тока							

Электропривод ЛА на базе коллекторных двигателей постоянного тока		+	+		+	
Электропривод ЛА на базе асинхронных двигателей						
Электропривод ЛА на базе асинхронных двигателей		+	+		+	
Следящий электропривод						
Следящий электропривод		+	+		+	
Электропривод ЛА на базе вентильных двигателей						
Электропривод ЛА на базе вентильных двигателей		+	+		+	
Гистерезисный электропривод						
Гистерезисный электропривод		+	+		+	
Электропривод запуска авиационных двигателей (стартер)						
Электропривод запуска авиационных двигателей (стартер)		+	+			
Электропривод для гироскопов						
Электропривод для гироскопов		+	+			
Вес КМ:	25	25	20	5	5	20

\$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-5	ИД-2 <sub>ПК-5</sub> Демонстрирует понимание роли, места и выполняемых задач электропривода на летательных аппаратах	Знать: - роль, место и выполняемые задачи электроприводом на ЛА;	Контрольная работа 1 (Контрольная работа)
ПК-5	ИД-3 <sub>ПК-5</sub> Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования систем электропривода летательного аппарата и их элементов	Знать: – особенности электроприводов различного типа, в том числе, обусловленные рассматриваемой областью применения;	Контрольная работа 2 (Контрольная работа) Контрольная работа 3 (Контрольная работа)
ПК-5	ИД-4 <sub>ПК-5</sub> Выполняет анализ систем электропривода летательного аппарата и их элементов	Уметь: - выявить достоинства и недостатки вариантов реализации электропривода на ЛА.	Коллоквиум 2 (Коллоквиум)
ПК-9	ИД-4 <sub>ПК-9</sub> Выполняет исследования переходных процессов в электроприводе, обрабатывает и анализирует результаты исследований	Знать: - основные методы и средства проведения исследований, Уметь: - составить методику проведения исследования для решения поставленной	Коллоквиум 1 (Коллоквиум) Защита лабораторных работ (Лабораторная работа)

		задачи; обработать, представить и объяснить полученные в результате исследований данные; выполнять исследования электропривода электромеханических по заданной методике, обрабатывать результаты исследований.	
--	--	--	--

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

### КМ-1. Контрольная работа 1

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменные ответы на вопросы контрольной работы

#### Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы контрольной работы

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: - роль, место и выполняемые задачи электроприводом на ЛА;	1. 1. Назовите системы и устройства, входящие в состав электрооборудования ЛА 2. Назовите основные виды потребителей электроэнергии на борту ЛА 3. Типы приводов на ЛА. Почему электропривод играет среди них важную роль? 4. Задачи управления электропривода 5. Перечислите основные области применения электропривода на ЛА 6. Перечислите элементы ЛА, которые управляются электроприводом
--	--

#### 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. Контрольная работа 2

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменные ответы на вопросы контрольной работы

### Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы контрольной работы

### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: – особенности электроприводов различного типа, в том числе, обусловленные рассматриваемой областью применения;</p>	<p>1.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Приведите пример использования электропривода на базе ДПТ на ЛА</li><li>2. Каково основное назначение параллельной обмотки в КДПТ смешанного возбуждения? Какая из обмоток ДПТ смешанного возбуждения (параллельная или последовательная), как правило, является основной?</li><li>3. Двухзонное регулирование ДПТ. Особенности регулирования в каждой зоне.</li><li>4. Приведите пример использования электропривода на базе АД на ЛА</li><li>5. В одном из вариантов пуска АД используют переключение схемы соединения его обмотки статора. С какой схемы на какую? И почему именно так?</li><li>6. Что такое самоход в следящем электроприводе? Причины возникновения параметрического самохода. Какой параметр и каким образом должен отличаться у АД, используемого в следящем электроприводе, по сравнению с обычным АД, чтобы избежать возникновения параметрического самохода?</li><li>7. Главное конструктивное отличие друг от друга полого ротора в следящих электроприводах на базе ДПТ и АДД.</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. Контрольная работа 3

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменные ответы на вопросы контрольной работы

### Краткое содержание задания:



## Ответить на вопросы контрольной работы

### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: – особенности электроприводов различного типа, в том числе, обусловленные рассматриваемой областью применения;</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.</li><li>1. Пример применения вентильных двигателей на ЛА</li><li>2. Три типа электрических машин, получивших наибольшее распространение в составе ВД. Назовите по одному качеству, по которому каждая из машин имеет преимущество перед двумя другими.</li><li>3. Какими свойствами должен обладать материал активного слоя гистерезисного двигателя?</li><li>4. Отличие пуска гистерезисного двигателя от пуска синхронного двигателя.</li><li>5. Какой электродвигатель применяется в качестве стартера ГТД? Почему?</li><li>6. Напишите выражение для КПД запуска авиадвигателей электростартером с расшифровкой.</li><li>7. Требования, предъявляемые к гиродвигателям. Пути выполнения этих требований</li><li>8. Что такое кинетический момент и какие два требования к нему предъявляются у гиродвигателей?</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-4. Коллоквиум 1

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 5**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный опрос перед началом лабораторных работ

### Краткое содержание задания:

Дать ответ на поставленные вопросы в процессе собеседования

### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: - основные методы и средства проведения исследований,</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Цели и задачи экспериментальных исследований</li><li>2. Требования к методам и средствам экспериментальных исследований систем</li></ol>
---	---

	электропривода 3.Методы экспериментальных исследований систем электропривода 4.Средства экспериментальных исследований систем электропривода 5. Использование компьютерных средств при экспериментальных исследованиях систем электропривода
--	---

**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. Коллоквиум 2**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 5

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный опрос в рамках практических занятий

**Краткое содержание задания:**

Дать ответ на поставленные вопросы в процессе собеседования

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: - выявить достоинства и недостатки вариантов реализации электропривода на ЛА.	1. 1. Определить три главных достоинства и один главный недостаток электропривода по сравнению с другими типами приводов. 2. Определить одно главное достоинство и три главных недостатка электродвигателей, спроектированных на высокие частоты вращения. 3. Определить одно главное достоинство и один главный недостаток высоких электромагнитных нагрузок электродвигателя. 4. Определить два главных достоинства и два главных недостатка ДПТ. 5. Определить два главных достоинства АД с короткозамкнутым ротором и АД с фазным ротором при сравнении их друг с другом.
--	--

	<ol style="list-style-type: none"> <li>6. Определить главное достоинство и два главных недостатка следящих ЭП с полым немагнитным ротором.</li> <li>7. Определить специфические достоинства и недостатки следящего ЭП на базе АД по сравнению со следящим ЭП на базе ДПТ.</li> <li>8. Определить достоинства и недостатки большой величины критического скольжения АД, применяющихся в следящих ЭП.</li> <li>9. Определить главное достоинство и главный недостаток АДД с тонкостенным немагнитным ротором по сравнению с ферромагнитным.</li> <li>10. Определить три главных достоинства ДПТ, особенно важных для следящего ЭП.</li> <li>11. Определить достоинства и недостатки <i>многофазного</i> ВД.</li> <li>12. Определить достоинства ВД по сравнению с асинхронным электроприводом.</li> <li>13. Определить достоинства ВД по сравнению с коллекторными ДПТ.</li> <li>14. Определить достоинства и недостатки гистерезисного двигателя по сравнению с синхронным двигателем с возбуждением от постоянных магнитов.</li> <li>15. Определить достоинства и недостатки гистерезисного двигателя по сравнению с асинхронным двигателем.</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. Защита лабораторных работ**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Собеседование по результатам выполнения лабораторных работ

**Краткое содержание задания:**

Дать ответ в устной форме на вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: - составить методику проведения исследования для решения поставленной задачи; обработать, представить и объяснить полученные в результате исследований данные; выполнять исследования электропривода электромеханических по заданной методике, обрабатывать результаты исследований.</p>	<p>1.1.Пояснить представленные в отчете результаты проведенных экспериментов  2. Обосновать допущения, принятые при составлении методики проведения эксперимента, и оценить степень их влияния на полученные результаты  3. Дать пояснение и обоснование составленной методики проведения эксперимента.</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 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

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 Кафедра ЭКАО и ЭТ	Утверждаю: Зав. кафедрой
МЭИ	Дисциплина – Электропривод ЛА	
	Институт электротехники и электрификации	30 апреля 2021 г.
<p>1. Место электропривода в составе электрооборудования ЛА. Базовая функциональная схема электропривода. Основные требования, предъявляемые к электроприводу ЛА. Пути выполнения требований по минимизации массы и габаритов.</p> <p>2. Вентильные двигатели. Управление ВД. Пуск ВД. Способы реверсирования и торможения.</p> <p>3. ОВ ДПТ с независимым возбуждением состоит из двух одинаковых обмоток. Как изменится скорость вращения ДПТ при переключении с параллельного соединения этих обмоток на последовательное? Питание ОВ осуществляется от источника тока.</p>		

## Процедура проведения

Студенту выдается экзаменационный билет и дается время на подготовку, после чего преподаватель, слушает ответ студента и задает уточняющие вопросы.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2пк-5 Демонстрирует понимание роли, места и выполняемых задач электропривода на летательных аппаратах

#### Вопросы, задания

- 1.1. Место электропривода в составе электрооборудования ЛА. Системы и устройства, входящие в состав электрооборудования ЛА. Основные виды потребителей электроэнергии на борту ЛА
2. Задачи управления электропривода
3. Перечислите основные области применения электропривода на ЛА. Элементы ЛА, которые управляются электроприводом

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Назовите системы и устройства, являющиеся потребителями электроэнергии на борту ЛА

Ответы:

- -генераторы;
- -преобразователи
- -аккумуляторы
- -распределительные устройства
- -электропривод +
- -системы электрического обогрева+
- -светосигнальное оборудование +

Верный ответ: Выделено знаком +

2. Назовите элементы ЛА, которые приводятся в движение электроприводами органов управления

Ответы:

- элероны; +
- триммеры; +
- стабилизаторы; +
- радионавигационные устройства;
- колеса шасси
- посадочные фары
- газотурбинный двигатель

Верный ответ: Выделены знаком +

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-ЗПК-5 Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования систем электропривода летательного аппарата и их элементов

### Вопросы, задания

- 1.4. Основные требования, предъявляемые к электроприводу ЛА. Пути выполнения требований
5. Электропривод ЛА на базе коллекторных двигателей постоянного тока. Достоинства и недостатки. Характеристики. Решение проблем, связанных с щеточно-коллекторным узлом. Выбор номинальной мощности ДПТ.
6. Электропривод ЛА на базе коллекторных двигателей постоянного тока. Пуск ДПТ. Реверсирование ДПТ. Способы регулирования частоты вращения ДПТ. Тормозные режимы ДПТ.
7. Электропривод ЛА на базе асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Достоинства и недостатки. Характеристики. Пуск АД с фазным и короткозамкнутым ротором.
8. Электропривод ЛА на базе асинхронных двигателей. Способы регулирования скорости вращения асинхронных двигателей. Способы торможения асинхронных двигателей.
9. Вентильные двигатели (ВД). Базовая функциональная схема. Принцип действия. Достоинства и недостатки. Типы электрических машин, используемых в составе ВД. Отличие от коллекторных ДПТ и от синхронных двигателей. Функции и алгоритм работы коммутатора. Функции, выполняемые датчиком положения ротора (ДПР) и системой управления инвертором. Требования, предъявляемые к ДПР. Пример реализации ДПР. Бездатчиковое управление.
10. Вентильные двигатели. Управление ВД. Регулирование и стабилизация частоты вращения и момента ВД. Управление ВД. Пуск ВД. Векторное управление ВД. Способы реверсирования. Способы торможения вентильных двигателей.
11. Следящий привод (СП). Назначение, функциональная схема, предъявляемые требования. Пути выполнения этих требований. Типы двигателей, использующихся в СП.
12. Следящий привод (СП). Двухфазные асинхронные двигатели (АДД) в составе СП. Особенности конструкций. Достоинства и недостатки. Управление АДД.
13. Следящий привод (СП). Коллекторные двигатели постоянного тока в составе СП. Особенности конструкций. Достоинства и недостатки. Управление СП на базе ДПТ.
14. Электропривод запуска авиационных двигателей (стартер). Этапы работы. Требования к стартеру. Критерии качества работы стартера. Управление электроприводом запуска авиационных двигателей.
15. Гистерезисный электропривод. Принцип действия. Достоинства и недостатки. Характеристики. Управление гистерезисным электроприводом.

16. Свойства гироскопов. Электропривод для гироскопов. Особые требования, предъявляемые к гидродвигателям. Особенности электродвигателей для гироскопов. Типы электродвигателей, применяемых в гироскопах.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. В состав каких систем входит электропривод ЛА ?

Ответы:

- - Электрооборудование ЛА +
- Система электроснабжения ЛА
- Система передачи и распределения электроэнергии ЛА
- Система потребителей электроэнергии ЛА +

Верный ответ: Выделены знаком +

2. Назовите типы двигателей и электроприводов, которые базируются только на одном типе электрических машин

Ответы:

Коллекторный двигатель постоянного тока +  
Асинхронный двигатель +  
Синхронный двигатель +  
Гистерезисный двигатель +  
Вентильный двигатель  
Шаговый двигатель  
Следящий электропривод  
Исполнительный двигатель  
Газотурбинный двигатель  
Гироскопический двигатель  
Двигатель внутреннего сгорания

Верный ответ: Выделены знаком +

3. Зависимости каких величин от мощности на валу являются рабочими характеристиками ДПТ?

Ответы:

Частота вращения +  
Ток ОЯ +  
Ток ОВ  
Момент +  
КПД +  
Скольжение  
Температура

Верный ответ: Выделены знаком +

4. С изменением каких параметров связаны различные способы регулирования АД?

Ответы:

- Сопротивления цепи статора +
- Сопротивления цепи ротора +
- Числа пар полюсов на статоре +
- Числа пар полюсов на роторе
- Напряжения и частоты на обмотке статора +
- Только напряжения на обмотке статора +

-Только частоты на обмотке статора

Верный ответ: Выделены знаком +

5.Что предпринимают при регулируемом пуске АД?

Ответы:

- Повышают пусковой момент +
- Повышают пусковой ток
- Повышают напряжение при пуске
- Увеличивают число фаз, подключаемое к клеммам источника +
- Увеличивают число пар полюсов
- Увеличивают частоту включения АД
- Увеличивают активное сечение проводов +

Верный ответ: Выделены знаком +

6.Что нужно предпринять, чтобы повысить критическое скольжение в следящем АД?

Ответы:

- повысить сопротивление обмотки ротора; +
- сделать тонкостенный ротор толще;
- снизить сопротивление обмотки ротора;
- сделать тонкостенный ротор тоньше; +
- перейти на медную обмотку ротора вместо алюминиевой;
- исключить явление самохода в АД

Верный ответ: Выделены знаком +

7.Выберите рациональные алгоритмы управления трехфазного ВД при синусоидальном распределении всех величин

Ответы:

- фазный ток и пронизывающий фазу поток не должны иметь сдвига по фазе
- фазный ток и противоЭДС фазы не должны иметь сдвига по фазе +
- фазный ток и напряжение перед инвертором не должны иметь сдвига по фазе
- токи во всех трех фазах не должны иметь сдвига по фазе
- фазный ток и пронизывающий фазу магнитный поток должны иметь сдвиг в "пи" радиан
- фазный ток и поток, пронизывающий фазу, должны иметь сдвиг в 90 эл.град. +

Верный ответ: Выделены знаком +

8.Анализируя какую величину, вырабатывает информацию о положении ротора Датчик положения ротора ВД, выполненный на основе Датчика Холла?

Ответы:

- магнитный поток +
- ток в обмотке статора
- напряжение в обмотке статора
- ЭДС в обмотке статора
- число световых импульсов

Верный ответ: Выделен знаком +

9.Частота вращения гистерезисного двигателя в установившемся режиме (без скольжения) зависит от

Ответы:



- числа пар полюсов +
- частоты питающего напряжения +
- напряжения питания
- момента на валу электродвигателя
- магнитного потока в воздушном зазоре
- тока в обмотке статора
- активного материала ротора

Верный ответ: Выделены знаком +

10. Исходя из чего выбирается момент изменения напряжения при его многоступенчатом изменении в управляемом электростартере?

Ответы:

- времени
- значения тока +
- частоты вращения
- имеющихся аккумуляторных батарей

Верный ответ: Выделены знаком +

11. Для чего выполняют обращенную конструкцию в гироскопических двигателях?

Ответы:

- повышения момента инерции +
- снижения момента инерции
- повышения кинетического момента +
- снижения кинетического момента
- увеличения угловой скорости
- уменьшения угловой скорости
- увеличения момента на валу
- снижения момента на валу
- увеличения КПД
- снижения КПД
- повышения стабильности угловой скорости
- снижения момента трения

Верный ответ: Выделены знаком +

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-4ПК-5 Выполняет анализ систем электропривода летательного аппарата и их элементов

### Вопросы, задания

1.16. Перечислите основные частные показатели качества электропривода на ЛА и расположите их в порядке убывания значимости.

17. Достоинства и недостатки электроприводов, выполненных на базе различных типов электродвигателей: коллекторных двигателей постоянного тока различного возбуждения; асинхронных двигателей: однофазных, двухфазных, трехфазных; с короткозамкнутым и фазным ротором; вентильных двигателей на базе различных электрических машин с электромагнитным или магнитоэлектрическим возбуждением, гистерезисных двигателей. Механические характеристики.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Перечислите основные частные показатели качества электропривода на ЛА и расположите их в порядке убывания значимости.

Ответы:

Ответ дается в письменном виде

Верный ответ: 1. Надежность 2. Массогабаритные показатели 3. Энергетическая эффективность (КПД) 4. Стоимость

2. Достоинства и недостатки коллекторных двигателей постоянного тока

Ответы:

Ответ дается в письменном виде

Верный ответ: Достоинства: большой пусковой момент и перегрузочная способность, простота управления. Недостаток: наличие щеточно-коллекторного узла

3. Достоинства и недостатки асинхронных двигателей

Ответы:

Ответ дается в письменном виде

Верный ответ: Достоинства: простота и надежность конструкции Недостаток: плохие пусковые свойства, сложность управления

4. Достоинства и недостатки вентильных двигателей

Ответы:

Ответ дается в письменном виде

Верный ответ: Достоинства: хорошая управляемость, высокий пусковой момент и перегрузочная способность Недостаток: необходимость в позиционной обратной связи, пульсации момента

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-4ПК-9 Выполняет исследования переходных процессов в электроприводе, обрабатывает и анализирует результаты исследований

### **Вопросы, задания**

1.18. Цели и задачи экспериментальных исследований

19. Методы экспериментальных исследований систем электропривода

20. Средства экспериментальных исследований систем электропривода

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

1. Перечислите цели и задачи экспериментальных исследований электропривода

Ответы:

Отчет дается в письменном виде

Верный ответ: 1. Проверка функционирования электропривода 2. Определение характеристик электропривода и их изучение 3. Проверка выполнения электроприводом предъявляемых требований 4. Выявление оптимального алгоритма управления

2. Перечислите основные элементы стенда для испытаний электропривода

Ответы:

ответ дается в письменном виде

Верный ответ: 1. Испытуемый электродвигатель 2. Электродвигатель, выполняющий роль нагрузки (или электромагнитный тормоз) 3. Статический преобразователь испытуемого электродвигателя 4. Статический преобразователь электродвигателя, выполняющего роль нагрузки 5. Источники питания 6. Измерительные приборы

### **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***

Итоговая оценка по курсу выставляется с учетом семестровой оценки, сформированной за выполнение заданий текущего контроля, и оценки, полученной на экзамене