

**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  
Системы электроснабжения ЛА**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Исупова Н.
Идентификатор	R9f89d0db-IsupovaNA-7e644f1e	

Н. Исупова

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Липай Б.Р.
Идентификатор	R8a549539-LipaiBR-275b674e	

Б.Р. Липай

Заведующий  
выпускающей кафедрой

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

М.Ю.  
Румянцев

## 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-4 Способен понимать принципы основных видов преобразования энергии и общие принципы построения и функционирования электромеханических систем и их элементов, а также устройств силовой и цифровой электроники

ИД-2 Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования электромеханических систем и их элементов

ИД-5 Выполняет анализ электромеханических систем и их элементов

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Параллельная работа авиационных генераторов (Лабораторная работа)
2. Приводы генераторов на ЛА (Лабораторная работа)
3. Системы передачи и распределения электроэнергии на ЛА (Лабораторная работа)
4. Энергетические установки на основе электромеханических преобразователей энергии (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Безмашинные энергетические установки (Тестирование)
2. Преобразователи электроэнергии (Тестирование)
3. Регулирование частоты и напряжения электромашинных источников питания (Тестирование)
4. Системы электроснабжения ЛА (Тестирование)

## БРС дисциплины

6 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	8	11	13	15
Электрооборудование на ЛА и безмашинные энергетические установки					
Электрооборудование ЛА: состав, условия работы, предъявляемые требования	+				
Химические источники тока	+				
Энергетические установки на основе непосредственного преобразования солнечной энергии в электрическую	+				
Энергетические установки на основе преобразования тепловой энергии в электрическую	+				

Энергетические установки на основе электромеханических преобразователей энергии				
Классификация авиационных генераторов и требования предъявляемые к ним		+		
Генераторы переменного тока		+		
Генераторы постоянного тока		+		
Приводы генераторов на ЛА				
Общие сведения, типы приводов			+	
Виды приводов			+	
Регулирование частоты и напряжения электромашинных источников питания				
Регуляторы частоты вращения магистральных генераторов переменного тока				+
Стабилизация напряжения электромашинных источников питания				+
Вес КМ:	25	25	25	25

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-5	КМ-6	КМ-7	КМ-8
	Срок КМ:	8	11	13	15
Преобразователи электроэнергии					
Трансформаторы	+				
Электромашинные преобразователи	+				
Статические преобразователи	+				
Параллельная работа авиационных генераторов					
Общие понятия, требования и условия объединения источников электроэнергии постоянного и переменного тока на параллельную работу			+		
Методы и схемы параллельной работы авиационных генераторов			+		
Аппараты защиты и управления			+		
Системы передачи и распределения электроэнергии на ЛА					
Назначение и предъявляемые требования к системе передачи и распределения ЭЭ. Электрическая сеть				+	
Аппараты защиты сети (АЗС), коммутационная аппаратура, монтажно-установочное оборудование				+	
Системы электроснабжения ЛА					

Системы электроснабжения с электромашинными энергетическими установками				+
Системы электроснабжения на основе безмашинных энергетических установок				+
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-4	ИД-2ПК-4 Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования электромеханических систем и их элементов	Знать: обобщенную функциональную схему аппарата защиты и схемную реализацию отдельных ее элементов технологию обеспечения качества электроэнергии, а также основные технические параметры аппаратуры, обеспечивающей требуемое качество электроэнергии на борту ЛА назначение, состав и требования, предъявляемые к системе передачи и распределения электроэнергии, классификацию бортовых сетей терминологию в области электрооборудования ЛА принцип действия и	Безмашинные энергетические установки (Тестирование) Энергетические установки на основе электромеханических преобразователей энергии (Лабораторная работа) Приводы генераторов на ЛА (Лабораторная работа) Регулирование частоты и напряжения электромашинных источников питания (Тестирование) Преобразователи электроэнергии (Тестирование) Параллельная работа авиационных генераторов (Лабораторная работа) Системы передачи и распределения электроэнергии на ЛА (Лабораторная работа)

		<p>конструкции преобразователей электроэнергии на борту ЛА</p> <p>принцип действия и конструкции источников электроэнергии на борту ЛА</p> <p>общие понятия о параллельной работе бортовых источников электроэнергии, условиях ее реализации, методах и схемах</p> <p>современное состояние агрегатной базы СЭС</p> <p>способы получения электроэнергии на борту автономного объекта</p>	
ПК-4	ИД-5 <sub>ПК-4</sub> Выполняет анализ электромеханических систем и их элементов	<p>Уметь:</p> <p>классифицировать агрегаты СЭС ЛА,</p> <p>разбираться в особенностях их работы</p>	Системы электроснабжения ЛА (Тестирование)

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

6 семестр

### КМ-1. Безмашинные энергетические установки

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность 45 минут. Задания выполняются индивидуально.

#### Краткое содержание задания:

Тестирование ориентировано на проверку знаний по теме "Безмашинные энергетические установки".

#### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: способы получения электроэнергии на борту автономного объекта</p>	<p>1.К первичным химическим источникам тока относятся А) гальванические элементы В) аккумуляторы С) аккумуляторная батарея D) топливные элементы Е) гальванические элементы, аккумуляторы, топливные элементы Правильный ответ А</p> <p>2.Химические источники тока (ХИТ) по характеру работы подразделяют на А) первичные ХИТ, вторичные ХИТ, топливные элементы В) первичные ХИТ, вторичные ХИТ, гальванические элементы С) первичные ХИТ, вторичные ХИТ, аккумуляторы D) первичные ХИТ, вторичные ХИТ, аккумуляторные батареи, топливные элементы Е) топливные элементы, гальванические элементы, аккумуляторные батареи Правильный ответ А</p> <p>3.Какое условие необходимо выполнить для того, чтобы воздействие лучистого светового потока вызвало появление фото-ЭДС в фотоэлектрическом преобразователе А) освещение должно быть неоднородным или освещаемый полупроводник должен быть неоднородным В) освещение должно быть неоднородным или освещаемый полупроводник должен быть однородным С) освещение должно быть неоднородным</p>
-----------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>D) освещаемый полупроводник должен быть неоднородным</p> <p>E) освещение должно быть однородным и освещаемый полупроводник должен быть однородным</p> <p>Правильный ответ А</p> <p>4.4. Какие достоинства имеют фотоэлектрические преобразователи</p> <p>A) отработанность, доступность и дешевизна</p> <p>B) отработанность, доступность</p> <p>C) доступность и дешевизна</p> <p>D) отработанность,, дешевизна</p> <p>E) отработанность, доступность, дешевизна и хорошая регулируемость</p> <p>Правильный ответ А</p>
Знать: терминологию в области электрооборудования ЛА	<p>1.5. Какие воздействия на электрооборудование ЛА относятся к внешним дестабилизирующим факторам</p> <p>A) климатические, механические, электромагнитные воздействия, ионизирующее воздействие, химические</p> <p>B) погрешности при выполнении ремонта, климатические, механические, электромагнитные воздействия, ионизирующее воздействие, химические</p> <p>C) неправильные действия персонала в процессе эксплуатации, , механические, электромагнитные воздействия, ионизирующее воздействие, химические</p> <p>D) отступления от выверенной технологии изготовления, погрешности при выполнении ремонта,</p> <p>E) погрешности при выполнении ремонта, механические, электромагнитные воздействия, ионизирующее воздействие, химические</p> <p>Правильный ответ А</p>

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответить не менее чем на 90 % тестов верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответить не менее чем на 75 % тестов верно*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответить не менее чем на 50 % тестов верно*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответить меньше чем на 50 % тестов верно*

#### **КМ-2. Энергетические установки на основе электромеханических преобразователей энергии**

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа проводится на занятиях. Фиксируются полученные параметры. Проводится устный опрос по результатам.

**Краткое содержание задания:**

В рамках лабораторной работы необходимо подготовить лабораторный стенд для выполнения работы, выполнить лабораторную работу и оценить возможности использования данного генератора как источника электроэнергии.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: принцип действия и конструкции источников электроэнергии на борту ЛА	<ol style="list-style-type: none"><li>1. В чем состоят основные конструктивные особенности синхронного генератора с возбуждением от постоянных магнитов?</li><li>2. Что нового придает генератору построение индуктора с использованием постоянных магнитов?</li><li>3. В чем состоят особенности создания поля возбуждения в синхронном генераторе с помощью постоянных магнитов?</li><li>4. Как проявляются параметры материала постоянного магнита на энергетических свойствах и конструкции синхронного генератора?</li><li>5. Назвать основные принципиальные возможности по управлению напряжением синхронного генератора с возбуждением от постоянных магнитов?</li></ol>
-----------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнить лабораторную работу и дать верные ответы на все вопросы

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнить лабораторную работу и при верных ответах на все вопросы иметь в них неточности

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнить лабораторную работу и при верных ответах на все вопросы один из вопросов раскрыть частично

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* При не выполнении лабораторной работы или при отсутствии верных ответов на вопросы преподавателя

### **КМ-3. Приводы генераторов на ЛА**

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа проводится на занятиях. Фиксируются полученные параметры. Проводится устный опрос по результатам.

**Краткое содержание задания:**

В рамках лабораторной работы необходимо подготовить лабораторный стенд для выполнения работы, выполнить лабораторную работу и оценить привод постоянных оборотов в канале генерирования системы электроснабжения

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: современное состояние агрегатной базы СЭС</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем состоят основные особенности выбора структурной схемы регулятора частоты?</li> <li>2. Почему в схеме регулятора частоты используется специальный измерительный орган, а не непосредственное выходное напряжение синхронного генератора?</li> <li>3. Для чего в структурную схему регулятора частоты введен модулятор ширины импульсов?</li> <li>4. В чем состоит привлекательность использования ключевого режима работы полупроводникового усилителя?</li> <li>5. Чем в выбранной схеме регулятора частоты определяется номинальная частота вращения?</li> </ol>
---------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнить лабораторную работу и ответить на все вопросы правильно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнить лабораторную работу и иметь затруднения при ответе на вопросы

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнить лабораторную работу и с трудом отвечать на вопросы

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* При не выполнении лабораторной работы или при отсутствии ответа на вопросы преподавателя.

**КМ-4. Регулирование частоты и напряжения электромашинных источников питания**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность 45 минут. Задания выполняются индивидуально.

**Краткое содержание задания:**

Работа ориентировано на проверку знаний по теме "Регулирование частоты и напряжения электромашинных источников питания".

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: технологию обеспечения</p>	<p>1.1. Что является причиной включения ИУ</p>
--------------------------------------	------------------------------------------------

<p>качества электроэнергии, а также основные технические параметры аппаратуры, обеспечивающей требуемое качество электроэнергии на борту ЛА</p>	<p>(измерительного устройства) РН на средневыпрямленное напряжение трёх фаз в генераторах переменного тока?  А) изменение магнитного потока в рабочем зазоре  В) включения в фазы емкостных стабилизаторов  С) режим неравномерной нагрузки фаз  D) статизм  Е) изменение скорости вращения генератора.  Правильный ответ С</p> <p>2.2. Управляющим органом РН в ЭМГ является  А) ОВГ  В) обмотка управления и ОВГ  С) ОВГ или возбuditеля  D) обмотка управления (подмагничивания)  Е) обмотка возбuditеля  Правильный ответ D</p> <p>3.3. В регуляторах напряжения ЖООС реализуется с помощью  А) механических контактов  В) выпрямителя  С) транзистора  D) сопротивлений  Е) стабилизирующего трансформатора  Правильный ответ D</p> <p>4.4. Что является исполнительным органом в вибрационном РН  А) механические контакты электромагнита  В) угольный столб  С) магнитный усилитель и транзистор  D) транзистор  Е) выпрямитель  Правильный ответ А</p> <p>5. 5. В регуляторах напряжения ГООС реализуется с помощью  А) сопротивлений  В) стабилизирующего трансформатора  С) выпрямителя  D) механических контактов  Е) транзистора  Правильный ответ В</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Необходимо раскрыть все вопросы. Возможны небольшие неточности.*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Необходимо раскрыть все вопросы. Возможны небольшие неточности и не полностью раскрыт один из вопросов.*

*Оценка: 3*

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Нет ответа на один из вопросов.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Нет ответа на один или более вопросов.

7 семестр

### КМ-5. Преобразователи электроэнергии

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность 45 минут. Задания выполняются индивидуально.

**Краткое содержание задания:**

Тестирование ориентировано на проверку знаний по теме "Преобразователи электроэнергии".

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: принцип действия и конструкции преобразователей электроэнергии на борту ЛА</p>	<p>1.1. Как называется статический преобразователь постоянного тока в переменный ток А) инвертор В) конвертор С) выпрямитель D) трансформатор E) умформер Правильный ответ А</p> <p>2.2. Инвертор это А) статический преобразователь постоянного тока в переменный ток В) статический преобразователь переменного тока в постоянный ток С) электромеханический преобразователь постоянного тока в переменный ток D) статический электромагнитный преобразователь постоянного тока в переменный ток E) статический электромагнитный преобразователь переменного тока в постоянный ток Правильный ответ А</p> <p>3.3. Как называется статический преобразователь переменного тока в переменный другого уровня напряжения А) инвертор В) конвертор С) выпрямитель D) трансформатор E) умформер Правильный ответ D</p> <p>4.4. На небольших ЛА с первичной СЭС постоянного тока электромашинные преобразователи в качестве централизованных источников питания используются</p>
------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>А) во вторичной СЭС переменного тока          В) во вторичной СЭС постоянного тока          С) в первичной СЭС переменного тока          D) во первичной СЭС постоянного тока          E) не используются          Правильный ответ А</p> <p>5.5. Статические преобразователи это          А) вторичные источники электроэнергии, преобразующие электрическую энергию с помощью полупроводниковых приборов          В) первичные источники электроэнергии, преобразующие электрическую энергию с помощью полупроводниковых приборов          С) вторичные источники электроэнергии, преобразующие электрическую энергию с помощью электромеханических преобразователей          D) первичные источники электроэнергии, преобразующие электрическую энергию с помощью электромеханических преобразователей          E) вторичные источники электроэнергии, в которых преобразование электрической энергии осуществляется с помощью промежуточного преобразования её в механическую энергию.          Правильный ответ А</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответить не менее чем на 90 % тестов верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответить не менее чем на 75 % тестов верно*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответить не менее чем на 50 % тестов верно*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответить меньше чем на 50 % тестов верно*

**КМ-6. Параллельная работа авиационных генераторов**

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа проводится на занятиях. Фиксируются полученные параметры. Проводится устный опрос по результатам.

**Краткое содержание задания:**

В рамках лабораторной работы необходимо подготовить лабораторный стенд для выполнения работы, выполнить лабораторную работу и оценить параллельную работу авиационных генераторов одинаковой мощности.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: обобщенную функциональную схему аппарата защиты и схемную реализацию отдельных ее элементов	1.К каким явлениям приводит различие в степени возбуждения параллельно работающих генераторов?
Знать: общие понятия о параллельной работе бортовых источников электроэнергии, условиях ее реализации, методах и схемах	1.В чем состоит принципиальность специальных требований к генераторам, предназначенным для параллельной работы в системе электроснабжения? 2.В чем состоят достоинства метода параллельной работы генераторов с использованием статических внешних и механических характеристик? 3.В чем состоят недостатки метода параллельной работы генераторов с использованием статических внешних и механических характеристик? 4.К каким явлениям приводит различие в механических характеристиках приводов при параллельно работающих синхронных генераторов?

**Описание шкалы оценивания:***Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 90**Описание характеристики выполнения знания: Выполнить лабораторную работу и ответить на все вопросы правильно**Оценка: 4**Нижний порог выполнения задания в процентах: 75**Описание характеристики выполнения знания: Выполнить лабораторную работу и иметь затруднения при ответе на вопросы**Оценка: 3**Нижний порог выполнения задания в процентах: 50**Описание характеристики выполнения знания: Выполнить лабораторную работу и с трудом отвечать на вопросы**Оценка: 2**Описание характеристики выполнения знания: При не выполнении лабораторной работы или при отсутствии ответа на вопросы преподавателя.***КМ-7. Системы передачи и распределения электроэнергии на ЛА****Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа проводится на занятиях. Фиксируются полученные параметры. Проводится устный опрос по результатам.**Краткое содержание задания:**

В рамках лабораторной работы необходимо подготовить лабораторный стенд для выполнения работы, выполнить лабораторную работу и оценить возможности системы электроснабжения.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: назначение, состав и требования, предъявляемые к	1.В чем состоит необходимость введения в канал генерирования ИАТ и ИРТ даже при использовании
---------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------

<p>системе передачи и распределения электроэнергии, классификацию бортовых сетей</p>	<p>регуляторов частоты и напряжения со статизмом?  2. Возможен ли в системах ЭС с параллельной работой генераторов и использованием ИАТ и ИРТ в каналах генерирования уход напряжения и частоты за пределы, оговоренные нормами эксплуатации СЭ?  3. Объяснить принцип выделения корректирующего сигнала в ИАТ в случае возрастания активного тока одного из генераторов системы при параллельной работе?  4. Объяснить принцип выделения корректирующего сигнала в ИРТ в случае возрастания активного тока одного из генераторов системы при параллельной работе?  5. Можно ли вместо используемого при параллельной работе генераторов сигнала коррекции регулятора частоты с ИАТ использовать сигнал, получаемый, например, с сопротивления, включенного последовательно с обмоткой якоря приводного двигателя генератора?</p>
--------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнить лабораторную работу и ответить на все вопросы правильно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнить лабораторную работу и иметь затруднения при ответе на вопросы

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Выполнить лабораторную работу и с трудом отвечать на вопросы

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* При не выполнении лабораторной работы или при отсутствии ответа на вопросы преподавателя.

**КМ-8. Системы электроснабжения ЛА**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в период аудиторных занятий. Продолжительность 45 минут. Задания выполняются индивидуально.

**Краткое содержание задания:**

Работа ориентировано на проверку знаний и умений по теме "Системы электроснабжения ЛА".

**Контрольные вопросы/задания:**

Уметь:	классифицировать	1. На небольших ЛА с первичной СЭС постоянного
--------	------------------	------------------------------------------------

<p>агрегаты СЭС ЛА, разбираться в особенностях их работы</p>	<p>тока электромашинные преобразователи в качестве централизованных источников питания используются</p> <p>А) во вторичной СЭС переменного тока  В) во вторичной СЭС постоянного тока  С) в первичной СЭС переменного тока  D) в первичной СЭС постоянного тока  E) не используются</p> <p>Правильный ответ А</p> <p>2.Первичная СЭС переменного тока состоит из</p> <p>А) магистральных генераторов переменного тока, регуляторов частоты, регуляторов напряжения, устройств осуществляющих защиту источников электроэнергии</p> <p>В) вспомогательных генераторов переменного тока, регуляторов частоты, регуляторов напряжения, устройств осуществляющих защиту источников электроэнергии</p> <p>С) магистральных генераторов постоянного тока, регуляторов частоты, регуляторов напряжения, устройств осуществляющих защиту источников электроэнергии</p> <p>D) магистральных генераторов переменного тока, регуляторов частоты, регуляторов напряжения, устройств осуществляющих защиту источников электроэнергии, статических преобразователей электроэнергии</p> <p>E) вспомогательных генераторов переменного тока, регуляторов частоты, регуляторов напряжения, устройств осуществляющих защиту источников электроэнергии, статических преобразователей электроэнергии</p> <p>Правильный ответ А</p>
--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответить не менее чем на 90 % тестов верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответить не менее чем на 75 % тестов верно*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответить не менее чем на 50 % тестов верно*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Ответить меньше чем на 50 % тестов верно*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 6 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Химические источники тока: назначение, классификация и конструкция  
Основные способы регулирования напряжения авиационных генераторов управлением по цепи возбуждения. Выполнить их анализ

### Процедура проведения

Студент выбирает билет и готовит на него ответ в течении 40 минут

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-4</sub> Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования электромеханических систем и их элементов

### Вопросы, задания

1. Химические источники тока: назначение, классификация и конструкция
2. Классификация авиационных генераторов
3. Общие сведения и основные типы приводов, применяемых на ЛА
4. Структурная схема регулятора частоты. Грубый канал регулирования
5. Основные способы регулирования напряжения авиационных генераторов управлением по цепи возбуждения. Выполнить их анализ

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие воздействия на электрооборудование ЛА относятся к внешним дестабилизирующим факторам

Ответы:

А) Климатические, электромагнитные, механические, ионизирующие, химические В) Климатические, электромагнитные, химические, ионизирующие С) Климатические, механические, химические, электромагнитные D) Климатические, электромагнитные, отступления от выверенной технологии изготовления Е) Погрешности при выполнении ремонта, климатические

Верный ответ: Правильный ответ А

2. Какой генератор имеет такие недостатки как сложность конструкции, возможны ограничения допустимой температуры нагрева и частоты вращения вала

Ответы:

А) Бесконтактный синхронный генератор с вращающимися выпрямителями В) Бесконтактный генератор с комбинированным возбуждением С) Индукторный генератор D) Генератор с постоянными магнитами Е) Все из перечисленных

Верный ответ: Правильный ответ А

3. Какой генератор не потребляет мощность на возбуждение, но плохо регулируется

Ответы:

А) Бесконтактный синхронный генератор с вращающимися выпрямителями В) Бесконтактный генератор с комбинированным возбуждением С) Индукторный генератор D) Генератор с постоянными магнитами Е) Все из перечисленных

Верный ответ: Правильный ответ D

4.Привод от маршевого двигателя имеет следующие достоинства

Ответы:

А) надежность, экономичность, отсутствие ограничений по мощности В) надежность, экономичность, отсутствие ограничений по скорости С) надежность, экономичность D) экономичность, отсутствие ограничений по мощности Е) экономичность, отсутствие ограничений по мощности

Верный ответ: Правильный ответ А

5.Какой из предложенных ниже генераторов может использоваться в системе электроснабжения ЛА если к нему будет подводиться только механическая энергия авиационного двигателя

Ответы:

А) Генератор с постоянными магнитами В) Индукторный генератор С) Генератор с обмоткой типа Сексин D) Магистральный генератор Е) Бесконтактный генератор с комбинированным возбуждением

Верный ответ: Правильный ответ А

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

## **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.

**7 семестр**

**Форма промежуточной аттестации: Экзамен**

**Пример билета**

Преобразователи электроэнергии: виды, назначение, применение  
Примеры практической реализации системы защиты и управления генераторов переменного тока

## Процедура проведения

Студент выбирает билет и готовит на него ответ в течении 40 минут.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-4</sub> Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования электромеханических систем и их элементов

#### Вопросы, задания

1. Преобразователи электроэнергии: виды, назначение, применение
2. Схемы параллельной работы авиационных генераторов
3. Назначение, состав и требования, предъявляемые к системе передачи и распределения электроэнергии (СПРЭ). Сеть как основной элемент СПРЭ

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1.2. Какой из методов нашел широкое применение в СЭС ЛА при параллельной работы генераторов

Ответы:

А) Метод мнимостатических характеристик В) Метод статических характеристик С) Метод астатических характеристик D) Метод ведущего генератора Е) Метод поочередной загрузки источников

Верный ответ: Правильный ответ А

2.3. Какой вид сетей распространен на средних и тяжелых ЛА

Ответы:

А) Децентрализованные В) Раздельные С) Централизованные D) Смешанные Е) Другие

Верный ответ: Правильный ответ А

3.4. Какие достоинства имеет первичная система электроснабжения постоянного тока

Ответы:

А) простота и экономичность привода, простота аварийной СЭС, безопасность обслуживания, простота реализации параллельной работы В) простота и экономичность привода, простота аварийной СЭС, безопасность обслуживания, простота реализации параллельной работы, небольшая масса С) простота аварийной СЭС, безопасность обслуживания, простота реализации параллельной работы надежность на высоте D) простота аварийной СЭС, безопасность обслуживания, простота реализации параллельной работы Е) простота и экономичность привода, простота аварийной СЭС, безопасность обслуживания

Верный ответ: Правильный ответ А

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-5<sub>ПК-4</sub> Выполняет анализ электромеханических систем и их элементов

#### Вопросы, задания

1. Структуры системы электроснабжения с электромашинными энергетическими установками
2. Примеры практической реализации системы защиты и управления генераторов переменного тока

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1.1. Первичная система электроснабжения ЛА переменного тока представлена генератором переменного тока, связанным с раздаточной коробкой авиадвигателя.

Выберите возможные источники электроэнергии вторичной системы электроснабжения на данном ЛА.

Ответы:

А) выпрямительная установка, выпрямительная установка и инвертор В) выпрямительная установка С) выпрямительная установка и инвертор D) инвертор E) инвертор, выпрямительная установка, выпрямительная установка и инвертор

Верный ответ: Правильный ответ А

2.5. Первичная СЭ ЛА имеет следующие параметры электроэнергии – 200/115 В,  $f=var$ , какие параметры электроэнергии имеет вторичная СЭ

Ответы:

А) 115 В, 400 Гц и 27 В и 36 В, 400 Гц В) 27 В С) 115 В, 400 Гц и 36 В, 400 Гц D) 36 В, 400 Гц E) 115 В, 400 Гц

Верный ответ: Правильный ответ А

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

## **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.