

**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 автомобилей и тракторов**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Системы электрооборудования автомобилей и тракторов**

**Москва  
2023**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Воронцов К.А.
	Идентификатор	R413786f7-VorontsovKA-0854cea4

(подпись)

К.А.

Воронцов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

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

(подпись)

М.Ю.

Румянцев

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

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

(подпись)

М.Ю.

Румянцев

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-6 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: Защита задания

1. Генератор. Защита (Лабораторная работа)
2. Стартёр. Защита (Лабораторная работа)
3. Солнечная батарея. Защита (Лабораторная работа)
4. Аккумуляторная батарея. Защита (Лабораторная работа)
5. Системы зажигания ДВС. Защита (Лабораторная работа)
6. Световые приборы. Защита (Лабораторная работа)

Форма реализации: Проверка качества оформления задания

1. Генератор. Протокол (Лабораторная работа)
2. Стартёр. Протокол (Лабораторная работа)
3. Солнечная батарея. Протокол (Лабораторная работа)
4. Аккумуляторная батарея. Протокол (Лабораторная работа)
5. Системы зажигания ДВС. Протокол (Лабораторная работа)
6. Световые приборы. Протокол (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

6 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
	Срок КМ:	6	6	10	10	14	15
Системы генерирования							
Электромеханический генератор		+	+	+	+	+	+
Альтернативные источники энергии на борту планетоходов		+	+	+	+	+	+
Системы электростартёрного пуска							

Электрический стартер ДВС	+	+	+	+	+	+
Вес КМ:	8	32	8	32	4	16

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-7	КМ-8	КМ-9	КМ-10	КМ-11	КМ-12
	Срок КМ:	6	6	10	10	14	15
Системы накопления, передачи и распределения энергии							
Аккумуляторная батарея, защитная и коммутационная аппаратура	+	+	+	+	+	+	+
Потребители электрической энергии на борту планетохода							
Системы зажигания	+	+	+	+	+	+	+
Системы комфорта, контроля и освещения	+	+	+	+	+	+	+
Вес КМ:	8	32	8	32	4	16	

\$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-6	ИД-2ПК-6 Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования электромеханических систем и их элементов	Знать: устройство, физические принципы функционирования систем зажигания и облегчения запуска ДВС устройство и принципы построения систем запуска ДВС устройство элементов системы электроснабжения автомобилей (генератор, регулятор напряжения, аккумуляторные батареи) основные источники научно-технической информации в рамках своей профессиональной деятельности по конструкциям автомобилей и тракторов принципы построения систем освещения, световой сигнализации и электронного управления	1. Генератор. Протокол (Лабораторная работа) 1. Генератор. Защита (Лабораторная работа) 2. Стартёр. Протокол (Лабораторная работа) 2. Стартёр. Защита (Лабораторная работа) 3. Солнечная батарея. Протокол (Лабораторная работа) 3. Солнечная батарея. Защита (Лабораторная работа) 4. Аккумуляторная батарея. Протокол (Лабораторная работа) 4. Аккумуляторная батарея. Защита (Лабораторная работа) 5. Системы зажигания ДВС. Протокол (Лабораторная работа) 5. Системы зажигания ДВС. Защита (Лабораторная работа) 6. Световые приборы. Протокол (Лабораторная работа) 6. Световые приборы. Защита (Лабораторная работа)

		подсистемами планетоходов	
ПК-6	ИД-5 <sub>ПК-6</sub> Выполняет анализ электромеханических систем и их элементов	Уметь: обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с публичной защитой обосновывать конкретные технические решения при создании электроэнергетического и электротехнического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Генератор. Протокол (Лабораторная работа)</li> <li>1. Генератор. Защита (Лабораторная работа)</li> <li>2. Стартёр. Протокол (Лабораторная работа)</li> <li>2. Стартёр. Защита (Лабораторная работа)</li> <li>3. Солнечная батарея. Протокол (Лабораторная работа)</li> <li>3. Солнечная батарея. Защита (Лабораторная работа)</li> <li>4. Аккумуляторная батарея. Протокол (Лабораторная работа)</li> <li>4. Аккумуляторная батарея. Защита (Лабораторная работа)</li> <li>5. Системы зажигания ДВС. Протокол (Лабораторная работа)</li> <li>5. Системы зажигания ДВС. Защита (Лабораторная работа)</li> <li>6. Световые приборы. Защита (Лабораторная работа)</li> </ul>

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

6 семестр

### КМ-1. 1. Генератор. Протокол

**Формы реализации:** Проверка качества оформления задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 8

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Оценка качества оформления протокола и обработки результатов измерений.

#### Краткое содержание задания:

Оформить протокол лабораторной работы в соответствии с ГОСТ 7.32-2001

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: устройство элементов системы электроснабжения автомобилей (генератор, регулятор напряжения, аккумуляторные батареи)	1. Какие основные стандарты определяют содержание и оформление отчёта по научно-исследовательской работе?
Уметь: формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с публичной защитой	1. Как оформляется библиографическая ссылка?

#### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если протокол оформлен в соответствии с ГОСТ 7.32-2001, результаты обработки измерений не содержат ошибок и логических противоречий, сделаны обоснованные результатами выводы.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется в случае незначительных отступлений от ГОСТ 7.32-2001, в содержательной части содержатся незначительные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется в случае существенных отступлений от руководящих стандартов оформления, ИЛИ в содержательной части имеются ошибки, существенно влияющие на конечные результаты, ИЛИ выводы логически не следуют из полученных результатов.

### КМ-2. 1. Генератор. Защита

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 32**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ответ на контрольные вопросы с подготовкой не более 20 минут.

**Краткое содержание задания:**

Ответить на 2 контрольных вопроса

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: устройство элементов системы электроснабжения автомобилей (генератор, регулятор напряжения, аккумуляторные батареи)</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Какие качества синхронных генераторов с когтеобразными роторами обусловили столь широкое их применение в СЭС автомобилей?</li><li>2. В чём состоит принципиальное отличие магнитных систем индукторных генераторов от магнитных систем других синхронных генераторов?</li><li>3. В чём конкретно состоит отличие внешних и регулировочных характеристик генераторов с независимым и параллельным возбуждением?</li><li>4. Опасен ли режим длительного короткого замыкания для проводов сети при одиночной работе генератора параллельного возбуждения?</li><li>5. Раскрыть содержание понятия «качество электроэнергии». Какие средства используются для обеспечения требуемого качества электроэнергии в автомобильных генераторных установках?</li><li>6. Влияет ли на величину пульсаций напряжения аккумуляторная батарея?</li><li>7. В силу каких причин в СЭС автомобилей не применяются генераторы с возбуждением от постоянных магнитов?</li><li>8. С какой целью в СЭС автомобилей обязательно вводится аккумуляторная батарея?</li><li>9. Перечислить причины возможного разряда АБ в исследуемой генераторной установке</li><li>10. Обосновать необходимость введения в электрическую схему регулятора напряжения каждого из образующих её элементов.</li></ol>
<p>Уметь: обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Перечислить и обосновать преимущества вентильных генераторов перед коллекторными генераторами постоянного тока.</li><li>2. Сопоставить потери в обмотках возбуждения в генераторах с электромагнитным и комбинированным возбуждением.</li><li>3. Каковы причины возникновения пульсаций напряжения на нагрузке в СЭС с коллекторными генераторами постоянного тока и с вентильными генераторами?</li><li>4. Назвать наиболее эффективные пути уменьшения пульсаций напряжения в СЭС автомобилей.</li><li>5. Каким образом определяется мощность генератора переменного тока, необходимая для обеспечения требуемого значения мощности на нагрузке?</li></ol>



	<p>6.Привести примеры и указать причины возникновения аварийных режимов работы автомобильных генераторных установок.</p> <p>7.Используя внешние характеристики генератора и АБ, построить кривую распределения токов между ними в зависимости от тока нагрузки.</p> <p>8.Обосновать необходимость введения в СЭС регуляторов напряжения.</p> <p>9.Пояснить принцип работы регулятора напряжения с переменной частотой коммутации цепи возбуждения. Воспроизвести кривую изменения во времени тока в обмотке возбуждения.</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

**КМ-3. 2. Стартёр. Протокол**

**Формы реализации:** Проверка качества оформления задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 8**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Оценка качества оформления протокола и обработки результатов измерений.

**Краткое содержание задания:**

Оформить протокол лабораторной работы в соответствии с ГОСТ 7.32-2001

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: устройство и принципы построения систем запуска ДВС	1.Что дает применение а автомобильных стартерах смешанного возбуждения?
Уметь: формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с публичной защитой	1.Опишите устройство стартера и нарисуйте электрическую схему включения стартера на автомобиле.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если протокол оформлен в соответствии с ГОСТ 7.32-2001, результаты обработки измерений не содержат ошибок и логических противоречий, сделаны обоснованные результатами выводы.

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 70

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется в случае незначительных отступлений от ГОСТ 7.32-2001, в содержательной части содержатся незначительные ошибки.

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется в случае существенных отступлений от руководящих стандартов оформления, ИЛИ в содержательной части имеются ошибки, существенно влияющие на конечные результаты, ИЛИ выводы логически не следуют из полученных результатов.

## **КМ-4. 2. Стартер. Защита**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 32

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ответ на контрольные вопросы с подготовкой не более 20 минут.

**Краткое содержание задания:**

Ответить на 2 контрольных вопроса

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: устройство и принципы построения систем запуска ДВС	1.Какова конструкция привода стартера? 2.Как изменяются минимальная пусковая частота и момент сопротивления двигателя от температуры? 3.От чего зависит момент сопротивления двигателя внутреннего сгорания?
Уметь: обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения	1.Дайте анализ электромеханических характеристик стартера. 2.Как определить частоту прокручивания коленчатого вала двигателя стартером? 3.Назовите основные неисправности стартера.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* 5

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 95

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется, если на два вопроса даны исчерпывающие ответы

*Оценка:* 4

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 75

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется, если на один вопрос дан исчерпывающий ответ, а на другой - частичный.

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если даны частичные ответы на каждый из двух вопросов, ИЛИ дан исчерпывающий ответ на один из вопросов, а на второй вопрос ответ не дан.

### **КМ-5. 3. Солнечная батарея. Протокол**

**Формы реализации:** Проверка качества оформления задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 4

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Оценка качества оформления протокола и обработки результатов измерений.

**Краткое содержание задания:**

Оформить протокол лабораторной работы в соответствии с ГОСТ 7.32-2001

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: устройство элементов системы электроснабжения автомобилей (генератор, регулятор напряжения, аккумуляторные батареи)	1. Что регламентирует ГОСТ 7.32-2001?
Уметь: формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с публичной защитой	1. Оформите библиографическую ссылку на учебник по дисциплине в соответствии с ГОСТ 7.0.5-2008

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если протокол оформлен в соответствии с ГОСТ 7.32-2001, результаты обработки измерений не содержат ошибок и логических противоречий, сделаны обоснованные результатами выводы.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется в случае незначительных отступлений от ГОСТ 7.32-2001, в содержательной части содержатся незначительные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется в случае существенных отступлений от руководящих стандартов оформления, ИЛИ в содержательной части имеются ошибки, существенно влияющие на конечные результаты, ИЛИ выводы логически не следуют из полученных результатов.

### **КМ-6. 3. Солнечная батарея. Защита**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 16

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ответ на контрольные вопросы с подготовкой не более 20 минут.

**Краткое содержание задания:**

Ответить на 1-2 контрольных вопроса

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: устройство элементов системы электроснабжения автомобилей (генератор, регулятор напряжения, аккумуляторные батареи)	1. Внешние характеристики полупроводниковых фотоэлектрических преобразователей, их зависимость от освещённости и температуры.
Уметь: обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения	1. Проанализируйте внешнюю характеристику солнечной батареи, предложите эквивалентную схему замещения.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*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.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

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

**7 семестр**

**КМ-7. 4. Аккумуляторная батарея. Протокол**

**Формы реализации:** Проверка качества оформления задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 8

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Оценка качества оформления протокола и обработки результатов измерений.

**Краткое содержание задания:**

Оформить протокол лабораторной работы в соответствии с ГОСТ 7.32-2001

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные источники научно-технической информации в рамках своей профессиональной деятельности по конструкциям автомобилей и тракторов	1. Что регламентирует ГОСТ 7.0.5-2008?
--	--

Уметь: конкретные решения при создании электроэнергетического и электротехнического оборудования	обосновывать технические решения при создании и	1.Какими уровнями напряжения характеризуется исследованная батарея?
--	---	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если протокол оформлен в соответствии с ГОСТ 7.32-2001, результаты обработки измерений не содержат ошибок и логических противоречий, сделаны обоснованные результатами выводы.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется в случае незначительных отступлений от ГОСТ 7.32-2001, в содержательной части и выводах содержатся незначительные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется в случае существенных отступлений от руководящих стандартов оформления, ИЛИ в содержательной части имеются ошибки, существенно влияющие на конечные результаты, ИЛИ выводы логически не следуют из полученных результатов.

**КМ-8. 4. Аккумуляторная батарея. Защита**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 32

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ответ на контрольные вопросы с подготовкой не более 20 минут.

**Краткое содержание задания:**

Ответить на 2 контрольных вопроса

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные источники научно-технической информации в рамках своей профессиональной деятельности по конструкциям автомобилей и тракторов	1.Какие физико-химические процессы происходят в свинцово--кислотной аккумуляторной батарее при заряде и разряде? 2.Как осуществляется маркировка аккумуляторных батарей? 3.Что такое емкость аккумуляторной батареи в 20- часовом режиме разряда? 4.Чем отличаются «необслуживаемые» аккумуляторные батареи? 5.В чём заключается отличие тяговых аккумуляторных батарей от стартерных?
Уметь: конкретные решения при создании	1.Какие существуют способы заряда аккумуляторных батарей? 2.Методы диагностирования аккумуляторных

электроэнергетического электротехнического оборудования	и	батарей.
---	---	----------

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется, если на два вопроса даны исчерпывающие ответы*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если на один вопрос дан исчерпывающий ответ, а на другой - частичный.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется, если даны частичные ответы на каждый из двух вопросов, ИЛИ дан исчерпывающий ответ на один из вопросов, а на второй вопрос ответ не дан.*

**КМ-9. 5. Системы зажигания ДВС. Протокол**

**Формы реализации:** Проверка качества оформления задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 8**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Оценка качества оформления протокола и обработки результатов измерений.

**Краткое содержание задания:**

Оформить протокол лабораторной работы в соответствии с ГОСТ 7.32-2001

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные источники научно-технической информации в рамках своей профессиональной деятельности по конструкциям автомобилей и тракторов	1.Какими основными стандартами регламентируется оформление отчёта о научно-исследовательской работе?
Уметь: обосновывать конкретные технические решения при создании электроэнергетического и электротехнического оборудования	1.К какому типу относится каждая из рассмотренных в работе систем зажигания: прямоходовому или обратногоходовому?

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если протокол оформлен в соответствии с ГОСТ 7.32-2001, результаты обработки измерений не содержат ошибок и логических противоречий, сделаны обоснованные результатами выводы.*

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется в случае незначительных отступлений от ГОСТ 7.32-2001, в содержательной части и выводах содержатся незначительные ошибки.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется в случае существенных отступлений от руководящих стандартов оформления, ИЛИ в содержательной части имеются ошибки, существенно влияющие на конечные результаты, ИЛИ выводы логически не следуют из полученных результатов.

### КМ-10. 5. Системы зажигания ДВС. Защита

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 32

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ответ на контрольные вопросы с подготовкой не более 20 минут.

**Краткое содержание задания:**

Ответить на 2 контрольных вопроса

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: устройство, физические принципы функционирования систем зажигания и облегчения запуска ДВС</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Из каких этапов состоит рабочий процесс системы зажигания?</li><li>2.Какие факторы определяют первичный ток системы зажигания?</li><li>3.От каких факторов зависит максимальное вторичное напряжение, развиваемое катушкой зажигания?</li><li>4.Какие факторы обуславливают выбор типа свечей зажигания для конкретного двигателя?</li><li>5.Чем обусловлена необходимость применения формирующих каска-дов в транзисторных коммутаторах?</li><li>6.Как осуществляется регулирование времени протекания тока в первичной цепи бесконтактных систем зажигания?</li><li>7.Каким образом в БСЗ осуществляется отключение тока в первичной цепи при включенном замке зажигания и неработающем двигателе?</li><li>8.Чем обусловлено применение двухвыводных катушек зажигания? Каков принцип их действия?</li></ol>
<p>Уметь: обосновывать конкретные технические решения при создании электроэнергетического и электротехнического оборудования</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.Объясните характер изменения тока в первичной цепи для классической и бесконтактной (с контролем энергии) систем зажигания.</li><li>2.Дайте сравнительную характеристику зависимостей <math>U_{2m}=f(n)</math> для контактных и бесконтактных систем зажигания. Объясните характер зависимостей.</li><li>3.Дайте сравнительную характеристику бесконтактных датчиков импульсов, применяемых в</li></ol>

	<p>современных системах зажигания.</p> <p>4.Перечислите основные принципы построения цифровых систем управления углом опережения зажигания.</p> <p>5.Какие существуют методы диагностирования системы зажигания?</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется, если на два вопроса даны исчерпывающие ответы

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется, если на один вопрос дан исчерпывающий ответ, а на другой - частичный.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если даны частичные ответы на каждый из двух вопросов, ИЛИ дан исчерпывающий ответ на один из вопросов, а на второй вопрос ответ не дан.

**КМ-11. 6. Световые приборы. Протокол**

**Формы реализации:** Проверка качества оформления задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 4

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Оценка качества оформления протокола и обработки результатов измерений.

**Краткое содержание задания:**

Оформить протокол лабораторной работы в соответствии с ГОСТ 7.32-2001

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: основные источники научно-технической информации в рамках своей профессиональной деятельности по конструкциям автомобилей и тракторов</p>	<p>1.Какие стандарты регламентируют характеристики светотехнического оборудования транспортных средств, передвигающихся по дорогам общего пользования?</p>
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если протокол оформлен в соответствии с ГОСТ 7.32-2001, результаты обработки измерений не содержат ошибок и логических противоречий, сделаны обоснованные результатами выводы.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*



*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется в случае незначительных отступлений от ГОСТ 7.32-2001, в содержательной части и выводах содержатся незначительные ошибки.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется в случае существенных отступлений от руководящих стандартов оформления, ИЛИ в содержательной части имеются ошибки, существенно влияющие на конечные результаты, ИЛИ выводы логически не следуют из полученных результатов.

## **КМ-12. 6. Световые приборы. Защита**

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 16

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Ответ на контрольные вопросы с подготовкой не более 20 минут.

**Краткое содержание задания:**

Ответить на 2 контрольных вопроса

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: принципы построения систем освещения, световой сигнализации и электронного управления подсистемами планетоходов</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. В чём состоит роль систем освещения и сигнализации в обеспечении безопасности дорожного движения?</li><li>2. В чём заключаются принципы формирования светораспределения систем освещения и сигнализации?</li><li>3. Каковы требования к светотехническим характеристикам автомо-бильных фар и фонарей?</li><li>4. Каковы особенности конструкций приборов автомобильной свето-техники?</li><li>5. Каковы особенности конструкции автомобильных ламп?</li><li>6. Каковы основные характеристики источников света?</li></ol>
<p>Уметь: обосновывать конкретные технические решения при создании электроэнергетического и электротехнического оборудования</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. В чём различие европейской и американской систем освещения?</li><li>2. Как осуществляется реализация светораспределения двух- и четырёхфарной системами освещения?</li><li>3. Какие существуют методы диагностирования систем освещения и сигнализации?</li></ol>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется, если на два вопроса даны исчерпывающие ответы

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется, если на один вопрос дан исчерпывающий ответ, а на другой - частичный.

*Оценка:* 3

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется, если даны частичные ответы на каждый из двух вопросов, ИЛИ дан исчерпывающий ответ на один из вопросов, а на второй вопрос ответ не дан.

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 6 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

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

### Процедура проведения

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

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-6</sub> Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования электромеханических систем и их элементов

### Вопросы, задания

1. Раскрыть содержание понятия «качество электроэнергии». Какие средства используются для обеспечения требуемого качества электроэнергии в автомобильных генераторных установках?
2. Основные типы первичных источников электроэнергии. Место вторичных источников в системе электрооборудования.
3. Фотоэлектрические преобразователи в СЭС: применение в настоящее время и перспективы использования. Внешние характеристики полупроводниковых ФЭП, их зависимость от освещённости и температуры.
4. Термоэлектрические преобразователи. Эффекты Зеебека, Пельтье. Источники тепла на борту автономного объекта, радиоизотопные термоэлектрические генераторы.
5. Типы электрических машин, применяемых в системах генерирования автомобилей и тракторов: особенности, ограничения, перспективы.
6. Система пуска: назначение, технические требования. Типы пусковых систем двигателей внутреннего сгорания.
7. Рабочие характеристики электрических стартеров. Основные режимы работы электрических стартеров. Технические характеристики электрических стартеров.
8. Установка электрических стартеров на двигатели. Перспективы усовершенствования конструкций электрических стартеров. Применение конденсаторной системы пуска двигателей.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какая конструкция индуктора наиболее часто применяется в автомобильных вентильных генераторах?

Ответы:

- а) цилиндрическая
- б) когтеобразная
- в) неявнополюсная
- г) герметичная

Верный ответ: б

2. Какой режим работы силового транзистора используется в регуляторе напряжения вентильного генератора?

Ответы:

- а) линейный
- б) ключевой
- в) частотный
- г) лавинный

Верный ответ: б

3. Что из перечисленного относится к первичным источникам электрической энергии на борту транспортного средства?

Ответы:

- а) вентильный генератор
- б) аккумуляторная батарея
- в) двигатель внутреннего сгорания
- г) сетевое зарядное устройство
- д) солнечная батарея

Верный ответ: а, б, д

4. Какие электрические машины наиболее часто применяются в системах пуска ДВС?

Ответы:

Перечислить несколько типов электрических машин

Верный ответ: Коллекторные машины постоянного тока: с последовательным или смешанным электромагнитным возбуждением, или возбуждением от постоянных магнитов с применением понижающего редуктора.

5. Каким диапазоном КПД характеризуются современные массово производимые полупроводниковые фотоэлектрические преобразователи (солнечные батареи)?

Ответы:

- а) 0,1-5%
- б) 10-30%
- в) 40-60%
- г) 70-98%

Верный ответ: б

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-5<sub>ПК-6</sub> Выполняет анализ электромеханических систем и их элементов

### Вопросы, задания

1. Какие качества синхронных генераторов с когтеобразными роторами в сравнении с другими электрическими машинами обусловили столь широкое их применение в СЭС автомобилей?
2. Перечислить и обосновать преимущества вентильных генераторов перед генераторами постоянного тока коллекторного типа.
3. Принципиальное отличие магнитных систем индукторных генераторов от магнитных систем других синхронных генераторов. Особенности применения индукторных генераторов в автотранспорте.
4. Принципы регулирования выходного напряжения вентильного генератора с постоянными магнитами, схемотехнические решения. В силу каких причин в СЭС автомобилей не применяются генераторы с возбуждением от постоянных магнитов?
5. Типы электрических машин, применяемых в системе пуска ДВС. Что дает применение в автомобильных стартерах смешанного возбуждения?

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. В силу каких причин в СЭС автомобилей не применяются генераторы с возбуждением от постоянных магнитов?

Ответы:

- а) высокая стоимость
- б) сложность регулирования напряжения генератора
- в) скопление ферромагнитного мусора в зазоре электрической машины без возможности самоочистки
- г) низкая рабочая температура магнитов с приемлемыми массогабаритными характеристиками
- д) все перечисленные варианты

Верный ответ: д

2. Чем обусловлено применение свинцовых аккумуляторов в автомобилях с ДВС?

Ответы:

- а) низкой себестоимостью
- б) пожаробезопасностью
- в) наибольшим среди других типов допустимым количеством циклов заряда-разряда
- г) высокой удельной массой на единицу запасаемой энергии
- д) простотой поддержания рабочего состояния в буферном режиме

Верный ответ: а, б, д

3. Для чего используется четвёртая стойка выпрямителя по схеме Ларионова, соединённая с нейтралью трёхфазной соединённой звездой обмотки якоря, в автомобильных вентильных генераторах?

Ответы:

- а) для балансировки нагрузки между фазами обмотки якоря
- б) для ограничения напряжения на выходе выпрямителя
- в) для использования гармоник нулевой последовательности в формировании выходного тока вентильного генератора с целью повышения удельной мощности
- г) для исключения гармоник тока нулевой последовательности в обмотке якоря с целью снижения в ней потерь

Верный ответ: в

4. Чем обусловлена целесообразность увеличения числа фаз вентильного генератора?

Ответы:

Ответ из одного-двух утверждений.

Верный ответ: С повышением пульсности выходного напряжения снижается амплитуда его пульсаций, что снижает требования к выходному фильтру вплоть до его полного устранения.

5. Каким образом можно регулировать выходное напряжение вентильного генератора с возбуждением от постоянных магнитов?

Ответы:

Перечислить не менее двух способов

Верный ответ: 1. Подключением регулируемого вторичного источника питания на выход вентильного генератора (полное преобразование энергетического потока) 2. Подключением регулируемого устройства вольтодобавки/вольтовычитания (частичное преобразование энергетического потока) 3. Подмагничиванием спинки якоря с целью регулирования степени насыщения магнитной цепи генератора, влияющей на амплитуду индукции, и, соответственно, наведённой ЭДС.

## **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: 65*

*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 ответы не даны*

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

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

#### **7 семестр**

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

#### **Пример билета**

1. Система пуска, назначение технические требования. Типы пусковых систем двигателей внутреннего сгорания.
2. Тиристорно-конденсаторные системы зажигания. Преимущества, недостатки. Принципиальная схема тиристорной системы зажигания, осциллограммы токов и напряжений на первичной и вторичной обмотках трансформатора.

#### **Процедура проведения**

Экзамен проводится очно или дистанционно. Билет состоит из двух теоретических вопросов по различным разделам дисциплины. При очном проведении студент выбирает билет, не видя его содержания, открывает его, называет номер и приступает к подготовке в течение 60 минут. Ответ - устный с применением письменных материалов подготовки. В случае дистанционного проведения экзамена студенты по очереди называют случайное число в заданном диапазоне, соответствующем количеству билетов. В случае совпадения названных чисел последнее корректируется на 1 в большую или меньшую сторону; далее, с учётом сдвига, преподавателем вычисляется номер билета, файл с вопросами билета и формулой расчёта номера(единой в рамках одного экзаменационного дня) отправляется студенту. Подготовка и ответ происходят аналогично очному экзамену, с учётом применения аудиовизуальных дистанционных образовательных технологий.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-6 Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования электромеханических систем и их элементов

#### **Вопросы, задания**

1. Содержание понятий: система электрооборудования, система электроснабжения и система генерирования электроэнергии. Наиболее важные требования, предъявляемые к автомобильному электрооборудованию, пути их практической реализации.

2. Раскрыть содержание понятия «качество электроэнергии». Какие средства используются для обеспечения требуемого качества электроэнергии в автомобильных генераторных установках?
3. Основные типы первичных источников электроэнергии. Место вторичных источников в системе электрооборудования.
4. Фотоэлектрические преобразователи в СЭС: применение в настоящее время и перспективы использования. Внешние характеристики полупроводниковых ФЭП, их зависимость от освещённости и температуры.
5. Термоэлектрические преобразователи. Эффекты Зеебека, Пельтье. Источники тепла на борту автономного объекта, радиоизотопные термоэлектрические генераторы.
6. Типы электрических машин, применяемых в системах генерирования автомобилей и тракторов: особенности, ограничения, перспективы.
7. Принципиальное отличие магнитных систем индукторных генераторов от магнитных систем других синхронных генераторов. Особенности применения индукторных генераторов в автотранспорте.
8. Назначение аккумуляторной батареи в системе электроснабжения. Основные химические системы применяемых в транспорте батарей: особенности эксплуатации и ограничения. Предпосылки использования молекулярных накопителей электроэнергии (суперконденсаторов), их принцип работы.
9. Простейшая схема транзисторного регулятора напряжения автомобильного синхронного генератора: принцип действия, ограничения, причины усложнения и предпосылки совершенствования.
10. Принцип работы регулятора напряжения с переменной частотой коммутации цепи возбуждения. Воспроизвести кривую изменения во времени тока в обмотке возбуждения.
11. Физико-химические процессы в свинцовой аккумуляторной батарее при заряде и разряде. Ёмкость АБ, стандартный способ её определения. Классификация АБ по назначению и особенности конструкции свинцовых АБ различного назначения.
12. Зарядно-разрядные характеристики, рекомендуемые режимы заряда и эксплуатации АБ распространённых химических систем.
13. Электрические стартеры: назначение, технические требования. Типы электрических стартеров. Способы управления электрическим стартером. Устройство электрического стартера.
14. Система пуска: назначение, технические требования. Типы пусковых систем двигателей внутреннего сгорания.
15. Рабочие характеристики электрических стартеров. Основные режимы работы электрических стартеров. Технические характеристики электрических стартеров.
16. Установка электрических стартеров на двигатели. Перспективы совершенствования конструкций электрических стартеров. Применение конденсаторной системы пуска двигателей.
17. Муфты свободного хода приводных механизмов, назначение, типы. Принцип работы центробежной муфты свободного хода. Тяговое электромагнитное реле, назначение, типы. Устройство тягового электромагнитного реле.
18. Принцип действия и устройство приводного механизма электростартера ДВС с инерционным включением. Принцип действия и устройство приводного механизма с принудительным включением и самовыключением. Принцип действия и устройство приводного механизма с принудительным включением и выключением.
19. Применяемые провода и способы защиты от аварийных режимов системы электрооборудования. Обоснование выбора уровня напряжения и типа аккумуляторной батареи.
20. Кинетические накопители энергии (маховики) на транспорте и в системах электроснабжения. Варианты структуры гибридного тягового электропривода.

21. Перспективы развития систем генерирования и пуска ДВС.
22. Средства облегчения и затруднения пуска двигателей внутреннего сгорания.
23. Системы комфорта, назначение и состав. Контрольно-измерительные приборы, назначение и технические требования. Типы контрольно-измерительных приборов.
24. Устройство щитков приборов, требования к щиткам, компоновка приборов и световых сигнализаторов на щитках автомобилей и тракторов. Принцип «тёмной кабины».
25. Принцип «тёмной кабины». Спектральная чувствительность человеческого глаза, цветовая температура, дисперсия света, их влияние на конструкцию вспомогательных световых приборов.
26. Спидометры и тахометры: назначение, принцип действия.
27. Манометры: назначение, классификация, принцип работы.
28. Электронный тахометр: блок-схема, принцип работы.
29. Датчики, указатели и индикаторы уровня жидкостей, в том числе топлива: жидкого, газообразного.
30. Искровые свечи зажигания: устройство, условия работы, предъявляемые требования, калильное число.
31. Магнето: назначение, технические требования. Типы магнето. Принцип работы и устройство, магнето с вращающимся магнитом.
32. Система зажигания: назначение, технические требования. Типы систем зажигания. Контактная батарейная система зажигания и ее составные элементы. Принципиальная схема контактной батарейной системы зажигания.
33. Устройство катушки зажигания. Устройство распределителя. Технические характеристики. Размещение и установка элементов системы зажигания.
34. Контактно-транзисторная система зажигания. Принцип работы и назначение элементов. Устройство транзисторного коммутатора.
35. Бесконтактные электронные системы зажигания. Принципиальные схемы, назначение элементов и особенности устройства. Размещение и установка элементов электронной бесконтактной системы зажигания на борту транспортного средства.
36. Принцип действия датчиков положения коленчатого вала и детонации, их электрические характеристики, размещение и установка на двигателе.
37. Тиристорно-конденсаторные системы зажигания. Преимущества, недостатки. Принципиальная схема тиристорной системы зажигания, осциллограммы токов и напряжений на первичной и вторичной обмотках трансформатора.
38. Управление углом опережения зажигания: автоматическое и ручная подстройка. Способы распределения зажигания по цилиндрам двигателя.
39. Электропривод запорного устройства: конструкция, схемы и алгоритмы управления.
40. Типы источников света: краткая характеристика, ограничения.
41. Этапы угона автотранспорта, место электрооборудования в противостоянии угону на каждом этапе. Элементы охранных комплексов: встроенные и дополнительные.
42. Разновидности систем впрыска топлива для двигателей, работающих по циклам Отто, Дизеля.
43. Электронная система управления двигателем: цели создания, направления совершенствования.
44. Датчики электронной системы управления двигателем: назначение, принцип действия (кратко); минимальный набор датчиков, необходимый для работы двигателя.
45. Исполнительные механизмы электронной системы управления двигателем.
46. Звуковой сигнал: назначение, характеристики, принцип действия. Способы оповещения, применяемые в охранных комплексах.
47. Стеклоочистители и омыватели, типы, назначение, технические требования. Электрические стеклоочистители, принцип действия и устройство. Автоматическое управление стеклоочистителем.



48. Антиблокировочная система: назначение, требования, принцип работы.
49. Принципы формирования светораспределения систем освещения. Светотеневые границы ближнего и противотуманного света.
50. Особенности конструкции оптических элементов фар головного света, габаритных и сигнальных огней. Электронное управление положением фар.
51. Направления развития автотракторных систем электрооборудования. Цифровые шины, диагностические протоколы.
52. Классификация аккумуляторных батарей по химической системе, назначению, конструкции. Связь конструкции с назначением АБ.
53. Принцип «безопасность через неясность» (security through obscurity) и его применение в охранных комплексах.

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

1. В каком элементе обратного хода системы зажигания происходит накопление энергии разряда?

Ответы:

- а) конденсатор
- б) двухобмоточный дроссель
- в) свеча зажигания
- г) распределитель зажигания

Верный ответ: б

2. Какие элементы не относятся к системе генерирования электрической энергии на борту автономного объекта?

Ответы:

- а) электромеханический генератор
- б) полупроводниковый фотоэлектрический преобразователь
- в) аккумуляторная батарея
- г) плавкие предохранители
- д) термоэлектрический преобразователь

Верный ответ: в, г

3. К какой категории относится антиблокировочная система тормозов?

Ответы:

- а) системы активной безопасности
- б) системы пассивной безопасности
- в) охранно-противоугонные системы
- г) системы комфорта

Верный ответ: а

4. В каком диапазоне лежит минимальная энергия одиночного импульса зажигания бензинового ДВС?

Ответы:

- а) единицы-десятки МэВ
- б) десятки-сотни Дж
- в) десятки-сотни эВ
- г) единицы-десятки мДж

Верный ответ: г

5. Расположите источники белого света в порядке возрастания эффективности

Ответы:

- а) лампы накаливания с инертным наполнителем
- б) светоизлучающие диоды
- в) газоразрядные лампы низкого давления
- г) лампы накаливания с галогенсодержащим наполнителем

Верный ответ: а, г, в, б

6. Каким основным законом обусловлена работа вентильного генератора постоянного тока автомобиля?

Ответы:

- а) Джоуля-Ленца
- б) Бойля-Мариотта
- в) Ома
- г) электромагнитной индукции

Верный ответ: г

7. Какова рабочая температура нити накаливания современных ламп накаливания?

Ответы:

- а) 150-300 °С
- б) до 80 °С
- в) 2700-3200 К
- г) 500-1000 К

Верный ответ: в

8. Какова максимальная рабочая температура кристалла современных светоизлучающих диодов?

Ответы:

- а) 50-100 К
- б) 2700-6500 К
- в) 80-120 °С
- г) 150-300 °С

Верный ответ: в

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-5<sub>ПК-6</sub> Выполняет анализ электромеханических систем и их элементов

### Вопросы, задания

1. Какие качества синхронных генераторов с когтеобразными роторами в сравнении с другими электрическими машинами обусловили столь широкое их применение в СЭС автомобилей?
2. Перечислить и обосновать преимущества вентильных генераторов перед генераторами постоянного тока коллекторного типа.
3. Принципы регулирования выходного напряжения вентильного генератора с постоянными магнитами, схемотехнические решения. В силу каких причин в СЭС автомобилей не применяются генераторы с возбуждением от постоянных магнитов?
4. Отличия внешних и регулировочных характеристик синхронных генераторов с независимым и параллельным возбуждением. Опасен ли режим длительного короткого замыкания для проводов сети при одиночной работе генератора параллельного возбуждения?
5. Процесс выпрямления напряжения синхронного генератора: идеальный случай, влияние индуктивности рассеяния обмоток якоря, гармоники нулевой последовательности и их использование. Схемы соединения обмоток генератора переменного тока.
6. Причины возникновения пульсаций напряжения на нагрузке в СЭС с коллекторными генераторами постоянного тока и с вентильными генераторами. Наиболее эффективные пути уменьшения пульсаций напряжения в СЭС автомобилей. Влияет ли на амплитуду пульсаций напряжения аккумуляторная батарея?
7. Привести примеры и указать причины возникновения аварийных режимов работы автомобильных генераторных установок. Используя внешние характеристики генератора и АБ, построить кривую распределения токов между ними в зависимости от тока нагрузки.

8. Обосновать необходимость введения в СЭС регуляторов напряжения. Основные типы регуляторов напряжения, их преимущества и недостатки.
9. Обоснование выбора уровня напряжения СЭС автомобиля. Особенности регулирования уровня напряжения в процессе работы СЭС: зависимость от температуры, режимов работы ДВС.
10. Типы электрических машин, применяемых в системе пуска ДВС. Что дает применение в автомобильных стартерах смешанного возбуждения? Перспективы развития систем пуска ДВС.
11. Как изменяются минимальная пусковая частота и момент сопротивления двигателя внутреннего сгорания в зависимости от температуры? От чего зависит момент сопротивления двигателя? Основные неисправности стартера.
12. Основные неисправности стартера. Методы и средства диагностики систем пуска ДВС.
13. Термометры и датчики температуры: назначение, классификация, принцип работы.
14. Электрические характеристики магнето, магдино. Размещение магнето на двигателе. Преимущества и недостатки магнето. Перспективы развития систем зажигания.
15. Принцип работы бесконтактного магнето. Преимущества и недостатки. Перспективы развития систем зажигания.
16. Электрические характеристики электронной системы зажигания. Принципы контроля энергии разряда. Размещение элементов системы на автомобиле. Преимущества и недостатки электронной системы зажигания.
17. Временные диаграммы тока в первичной цепи и вторичного напряжения катушки зажигания в классической (обратноходовой) системе зажигания. Зависимость вторичного напряжения от параметров системы зажигания и режимов работы двигателя.
18. Методы диагностики системы зажигания, основные неисправности и способы их устранения.
19. Особенности тяговых аккумуляторных батарей, отличия от стартерных АБ.

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

1. С какой целью вал генератора соединяют со шкивом ременного привода через обгонную муфту?

Ответы:

Логически обосновать

Верный ответ: Обгонная муфта необходима для недопущения обратной нагрузки на ремень привода вспомогательных агрегатов, которая возникает в результате возникновения крутильных колебаний, обусловленных упругостью ремня на растяжение и моментом инерции ротора генератора. Обратная нагрузка на ременный привод приводит к нештатной работе натяжителя ремня и поперечным колебаниям свободных участков ремня, приводящих к его повышенному износу или снижению назначенного ресурса.

2. Какой минимальный набор датчиков необходим для эксплуатации двигателя внутреннего сгорания в составе автомобиля?

Ответы:

Перечислить 2-3 датчика электронной системы управления ДВС

Верный ответ: Датчик положения коленчатого вала; датчик массового расхода воздуха (аппаратный или программный из датчика температуры и датчика абсолютного давления) ИЛИ датчик положения дроссельной заслонки (педаль акселератора - в случае программно управляемого сервопривода дросселя).

### **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:* 65

*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 ответы не даны

### ***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.