

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 18.05.2021 09:30:55  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dcd0aee71dce1b5c09d1d58751c7197bc8



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### Электрические машины и электропривод (наименование дисциплины(модуля))

Направление подготовки / специальность

23.05.03 Подвижной состав железных дорог  
(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Грузовые вагоны  
(наименование)

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
<b>ОПК-1</b> Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	<b>ОПК-1.6</b> Применяет основные понятия и законы электротехники для расчета электрических цепей, характеристик электрических машин, механической и электрической части электропривода технологических установок транспортных объектов

### Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
<b>ОПК-1.6</b> Применяет основные понятия и законы электротехники для расчета электрических цепей, характеристик электрических машин, механической и электрической части электропривода технологических установок транспортных объектов	Обучающийся знает: Базовые элементы электрических машин и их характеристики; Основные методы проведения научных исследований и экспериментов; Основные методы сбора и систематизации результатов исследований Способы обобщения и анализа информации; Основные законы электротехники и электроники и методы их применения; Основные методы анализа электрических машин; Способы постановки цели и выбора путей ее достижения; Основные электротехнические, электронные и электроизмерительные приборы и устройства; Использование элементной базы для схемных решений; Информационные технологии, используемые при проведении научных исследований;	Вопросы 1-28
	Обучающийся умеет: Выбирать элементную базу для схемных решений; Использовать методы проведения научных исследований и экспериментов; Использовать методы сбора и систематизации результатов исследований Использовать способы обобщения и анализа информации; Рассчитывать элементную базу; Использовать методы анализа электрических машин и электропривода; Использовать методы анализа электротехнических и электронных устройств Использовать способы постановки цели и выбора путей ее достижения; Согласовывать характеристики элементной базы со схемными решениями; Использовать информационные технологии при проведении научных исследований;	Задания (задание 1.2, 1.3, 2.1)
	Обучающийся владеет: Инженерной терминологией в области анализа электрических машин и электропривода; Методами проведения научных исследований и экспериментов; Методами сбора и систематизации результатов исследований Способами обобщения и анализа информации; Навыками составления технической документации; Методами анализа электрических машин и электропривода Способами постановки цели и выбора путей ее достижения; Методами синтеза элементной базы для схемных решений;	Задания (КР)

	Информационными технологиями для проведения научных исследований	
--	--	--

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:  
 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;  
 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

**2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций**

**2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата**

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
<b>ОПК-1.6</b> Применяет основные понятия и законы электротехники для расчета электрических цепей, характеристик электрических машин, механической и электрической части электропривода технологических установок транспортных объектов	Обучающийся знает: Базовые элементы электрических машин и их характеристики; Основные методы проведения научных исследований и экспериментов; Основные методы сбора и систематизации результатов исследований Способы обобщения и анализа информации; Основные законы электротехники и электроники и методы их применения; Основные методы анализа электрических машин; Способы постановки цели и выбора путей ее достижения; Основные электротехнические, электронные и электроизмерительные приборы и устройства; Использование элементной базы для схемных решений; Информационные технологии, используемые при проведении научных исследований;
<p><i>Примеры вопросов/заданий</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль и значение электрических машин и трансформаторов на железнодорожном транспорте. Классификация электрических машин.</li> <li>2. История и перспективы развития электрических машин и трансформаторов.</li> <li>3. Условие электромеханического преобразования энергии. Потери мощности и коэффициент полезного действия (КПД) электрических машин.</li> <li>4. Основные элементы конструкции машины постоянного тока и их устройство. Принцип работы машины постоянного тока в генераторном и двигательном режимах.</li> <li>5. Обмотки якоря машин постоянного тока (петлевые, волновые, смешанные), принцип их образования, основные расчетные соотношения.</li> <li>6. Магнитная цепь машин постоянного тока при холостом ходе. Магнитная характеристика машины, коэффициент насыщения.</li> <li>7. Магнитная цепь машины постоянного тока при нагрузке. Реакция якоря. Способы борьбы с реакцией якоря.</li> <li>8. Сущность процесса коммутации в машинах постоянного тока и способы ее улучшения.</li> </ol>	

**2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата**

Проверяемый образовательный результат

<sup>1</sup> Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
<p><b>ОПК-1.6</b> Применяет основные понятия и законы электротехники для расчета электрических цепей, характеристик электрических машин, механической и электрической части электропривода технологических установок транспортных объектов</p>	<p>Обучающийся умеет:          Выбирать элементную базу для схемных решений; Использовать методы проведения научных исследований и экспериментов; Использовать методы сбора и систематизации результатов исследований          Использовать способы обобщения и анализа информации; Рассчитывать элементную базу; Использовать методы анализа электрических машин и электропривода; Использовать методы анализа электротехнических и электронных устройств          Использовать способы постановки цели и выбора путей ее достижения; Согласовывать характеристики элементной базы со схемными решениями; Использовать информационные технологии при проведении научных исследований;</p>
<p><b>Часть 2.1 Тесты</b></p> <p>1. При каком условии обмотки статора соединяются «звездой»          А). <math>U_L = U_{\phi}</math>          Б). <math>U_L = \sqrt{3}U_{\phi}</math>          В). <math>I = UR</math></p> <p>2. Если происходит выработка электроэнергии, то это....          А). Двигатель          Б). Генератор          В). Трансформатор</p> <p>3. Кто впервые сконструировал трёхфазный асинхронный электродвигатель? Год.          А) Б.С. Якоби , 1834 г.          Б) М.О. Доливо-Добровольский, 1889 г.          В) П.Н. Яблочков, 1876 г.</p> <p>4. Основные элементы асинхронного электродвигателя.          А) Статор, ротор, вал, обмотки          Б) Станина, якорь          В) Статор, якорь, подшипники</p> <p>5. Из какого материала выполняют статор асинхронного электродвигателя          А) Электротехническая сталь          Б) Константан          В) Никель</p> <p>6. Каким образом обычно соединяются обмотки фазного ротора?          А) Треугольником          Б) Звездой          В) Последовательно</p> <p>7. Если обмотка ротора подобна обмотке статора, то это-          А) Фазный ротор          Б) Короткозамкнутый ротор          В) «Беличья клетка»</p> <p>8. Условие, необходимое для работы асинхронного электродвигателя          А) <math>n_1 = n_2</math>          Б) <math>n_1 \neq n_2</math></p>	

В)  $p_1=0$

9. Мощность, потребляемая двигателем постоянного тока из сети  $P_1 = 1,5$  кВт. Полезная мощность, отдаваемая двигателем в нагрузку,  $P_2 = 1,125$  кВт. Определить КПД двигателя  $\eta$  %.

- a) 80%.
- b) 75%.
- c) 85%.
- d) 90%

10. Что произойдет с ЭДС генератора параллельного возбуждения при обрыве цепи возбуждения?

- a) ЭДС увеличится.
- b) ЭДС не изменится.
- c) ЭДС снизится до  $E_{ост}$ .
- d) ЭДС станет равной нулю.

### Часть 2.2 Вопросы

1. Назначение автотрансформаторов. Особенности конструкции АТ, их достоинства и недостатки
2. Физические процессы в асинхронной машине при неподвижном роторе.
3. Электромагнитный момент асинхронной машины.
4. ЭДС, индуктируемые в обмотках машин переменного тока.
5. Принцип действия трехфазной машины с короткозамкнутым ротором.
6. Пуск в ход трехфазных АД с фазным ротором.
7. Тормозные режимы работы асинхронного двигателя.
8. Рабочие характеристики трехфазного асинхронного двигателя.
9. Пуск однофазного АД и его характеристики.
10. Конструкция и принцип действия однофазного АД

**ОПК-1.6** Применяет основные понятия и законы электротехники для расчета электрических цепей, характеристик электрических машин, механической и электрической части электропривода технологических установок транспортных объектов

Обучающийся владеет:  
Инженерной терминологией в области анализа электрических машин и электропривода; Методами проведения научных исследований и экспериментов; Методами сбора и систематизации результатов исследований  
Способами обобщения и анализа информации; Навыками составления технической документации; Методами анализа электрических машин и электропривода  
Способами постановки цели и выбора путей ее достижения; Методами синтеза элементной базы для схемных решений; Информационными технологиями для проведения научных исследований

1. Принцип действия трехфазной машины с короткозамкнутым ротором.
2. Пуск в ход трехфазных АД с фазным ротором.
3. Тормозные режимы работы асинхронного двигателя.
4. Рабочие характеристики трехфазного асинхронного двигателя.

### 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

#### Вопросы к экзамену:

5. Роль и значение электрических машин и трансформаторов на железнодорожном транспорте. Классификация электрических машин.
6. История и перспективы развития электрических машин и трансформаторов.

7. Условие электромеханического преобразования энергии. Потери мощности и коэффициент полезного действия (КПД) электрических машин.
8. Основные элементы конструкции машины постоянного тока и их устройство. Принцип работы машины постоянного тока в генераторном и двигательном режимах.
9. Обмотки якоря машин постоянного тока (петлевые, волновые, смешанные), принцип их образования, основные расчетные соотношения.
10. Магнитная цепь машин постоянного тока при холостом ходе. Магнитная характеристика машины, коэффициент насыщения.
11. Магнитная цепь машины постоянного тока при нагрузке. Реакция якоря. Способы борьбы с реакцией якоря.
12. Сущность процесса коммутации в машинах постоянного тока и способы ее улучшения.
13. Назначение автотрансформаторов. Особенности конструкции АТ, их достоинства и недостатки
14. Физические процессы в асинхронной машине при неподвижном роторе.
15. Электромагнитный момент асинхронной машины.
16. ЭДС, индуцируемые в обмотках машин переменного тока.
17. Принцип действия трехфазной машины с короткозамкнутым ротором.
18. Пуск в ход трехфазных АД с фазным ротором.
19. Тормозные режимы работы асинхронного двигателя.
20. Рабочие характеристики трехфазного асинхронного двигателя.
21. Пуск однофазного АД и его характеристики.
22. Конструкция и принцип действия однофазного АД
23. Уравнение механической характеристики трехфазного асинхронного двигателя в параметрической форме.
24. Нагрев и охлаждение электродвигателей.
25. Работа асинхронной машины с вращающимся ротором.
26. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами (пояснить рисунками пазов и механическими характеристиками).
27. Конструкция асинхронной машины с короткозамкнутым и фазным ротором
28. Способы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя
29. Динамическое торможение асинхронного двигателя.
30. Вращающееся магнитное поле асинхронной машины.
31. Механические характеристики асинхронного двигателя в двигательном и тормозном режимах
32. Схема замещения асинхронной машины, векторная диаграмма, параметры схемы замещения

### **3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации**

#### **Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий**

- оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;
- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

#### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий**

«**Отлично/зачтено**» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**«Хорошо/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

### **Критерии формирования оценок по экзамену**

**«Отлично/зачтено»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

**«Хорошо/зачтено»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – студент допустил существенные ошибки.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.



Экспертный лист  
оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине  
«Электрические машины и электропривод»  
по направлению подготовки/специальности

23.05.03 Подвижной состав железных дорог  
шифр и наименование направления подготовки/специальности

Грузовые вагоны

Специалист  
квалификация выпускника

1. Формальное оценивание			
Показатели	Присутствуют	Отсутствуют	
Наличие обязательных структурных элементов:	+		
– титульный лист	+		
– пояснительная записка	+		
– типовые оценочные материалы	+		
– методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания	+		
Содержательное оценивание			
Показатели	Соответствует	Соответствует частично	Не соответствует
Соответствие требованиям ФГОС ВО к результатам освоения программы	+		
Соответствие требованиям ОПОП ВО к результатам освоения программы	+		
Ориентация на требования к трудовым функциям ПС (при наличии утвержденного ПС)	+		
Соответствует формируемым компетенциям, индикаторам достижения компетенций	+		

Заключение: ФОС рекомендуется/ не рекомендуется к внедрению; обеспечивает/ не обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения; критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают/ не обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения.

Эксперт: заведующий кафедрой управления и информатики в технических системах  
ФГБОУ ВО ОГУ, д.т.н., доцент



/ Боровский А.С.

(подпись)