

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:  
1e0c38dca0aee73cee1e5e09c1d5873fc7497ba8

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины

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

### **Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей**

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки / специальность

#### **23.05.05 Системы обеспечения движения поездов** *(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

#### **Электроснабжение железных дорог** *(наименование)*

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.

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
ПКС-1: Способен выполнять работы по техническому обслуживанию, текущему ремонту, диагностическим испытаниям и измерениям параметров устройств контактной сети и воздушных линий электропередачи
ПКС-2: Способен выполнять техническое обслуживание и ремонт оборудования железнодорожных тяговых подстанций и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения для обеспечения бесперебойного электроснабжения контактной сети, линий автоблокировки и других потребителей, получающих питание от тяговых подстанций железнодорожного транспорта

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

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
<i>ПКС-1 - Способен выполнять работы по техническому обслуживанию, текущему ремонту, диагностическим испытаниям и измерениям параметров устройств контактной сети и воздушных линий электропередачи</i>	<i>Обучающийся знает: устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования контактной сети и воздушных линий электропередач; правила и инструкции по безопасности, техническому обслуживанию и ремонту устройств контактной сети, воздушных линий электропередачи</i>	Тестирование
	<i>Обучающийся умеет: проводить работы по испытаниям и измерениям устройств контактной сети при помощи переносной и стационарной диагностической аппаратуры</i>	Задания МУ к лабораторным работам
	<i>Обучающийся способен: выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов контактной сети, воздушных линий электропередачи</i>	Задания МУ к практическим работам
<i>ПКС-2- Способен выполнять техническое обслуживание и ремонт оборудования железнодорожных тяговых подстанций и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения для обеспечения бесперебойного электроснабжения контактной сети, линий автоблокировки и других потребителей, получающих питание от тяговых подстанций железнодорожного транспорта</i>	<i>Обучающийся знает: последовательность и особенности расчета и проектирования системы электроснабжения нетяговых потребителей; последовательность и особенности расчета и проектирования системы электроснабжения нетяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др., для проектирования элементов системы электроснабжения; последовательность и особенности расчета и проектирования системы электроснабжения нетяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др., для проектирования элементов системы электроснабжения, расчета систем освещения, выбора электрооборудования для систем автоматики и телемеханики на станциях и перегонах обеспечения охраны труда и техники безопасности при обслуживании объектов, подверженных электромагнитному и гальваническому воздействию</i>	Тестирование
	<i>Обучающийся умеет: осуществлять расчет и проектирование системы электроснабжения нетяговых потребителей; осуществлять расчет и проектирование системы электроснабжения нетяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и</i>	Задания МУ к лабораторным работам

	<p><i>др., для проектирования элементов системы электроснабжения; осуществлять расчет и проектирование системы электроснабжения неотяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др., для проектирования элементов системы электроснабжения, расчета систем освещения, выбора электрооборудования для систем автоматики и телемеханики на станциях и перегонах</i></p>	
	<p><i>Обучающийся владеет: методиками расчета и проектирования системы электроснабжения неотяговых потребителей; методиками расчета и проектирования системы электроснабжения неотяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др., для проектирования элементов системы электроснабжения; методиками расчета и проектирования системы электроснабжения неотяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др., для проектирования элементов системы электроснабжения, расчета систем освещения, выбора электрооборудования для систем автоматики и телемеханики на станциях и перегонах</i></p>	<p>Задания МУ к практическим работам</p>

Промежуточная аттестация (Экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС (выполнение тестов);
- 2) собеседование (ответ, комментарии по выполненным заданиям из МУ).

## 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 компетенции	Образовательный результат
ПКС-1 - Способен выполнять работы по техническому обслуживанию, текущему ремонту, диагностическим испытаниям и измерениям параметров устройств контактной сети и воздушных линий электропередачи	Обучающийся знает: последовательность, технологию и особенности проектирования системы электроснабжения нетяговых потребителей, в том числе с использованием компьютерных технологий; последовательность, технологию и особенности проектирования системы электроснабжения нетяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др, в том числе с использованием компьютерных технологий; последовательность, технологию и особенности проектирования системы электроснабжения нетяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др, разработки мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, в том числе с использованием компьютерных технологий
Раздел 3. Электрические сети освещения. Нормативные требования к освещенности открытых пространств и помещений. Типы прожекторов и светильников. Расчет освещенности.	
ПКС-5 - Способен выполнять работы по техническому обслуживанию, текущему ремонту, диагностическим испытаниям и измерениям параметров устройств контактной сети и воздушных линий электропередачи	Обучающийся умеет: применять технологию проектирования системы электроснабжения нетяговых потребителей, в том числе с использованием компьютерных технологий; применять навыки проектирования системы электроснабжения нетяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др, в том числе с использованием компьютерных технологий; применять навыки проектирования системы электроснабжения нетяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др, разработки мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, в том числе с использованием компьютерных технологий
ПКС-5 - Способен выполнять работы по техническому обслуживанию, текущему ремонту, диагностическим испытаниям и измерениям параметров устройств контактной сети и воздушных линий электропередачи	Обучающийся владеет: навыками проектирования системы электроснабжения нетяговых потребителей, в том числе с использованием компьютерных технологий; навыками проектирования системы электроснабжения нетяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др, в том числе с использованием компьютерных технологий; навыками проектирования системы электроснабжения нетяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др, разработки мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, в том числе с использованием компьютерных технологий
Раздел 4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Испытания и измерения в электрических сетях до 1 кВ. Проверка сопротивления изоляции, сопротивления петли «Фаза-нуль» и работы автоматических выключателей	
ПКС-2- Способен выполнять техническое обслуживание и ремонт оборудования железнодорожных тяговых подстанций и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения для обеспечения бесперебойного электроснабжения контактной сети, линий автоблокировки и других потребителей, получающих питание от тяговых подстанций	Обучающийся знает: последовательность и особенности расчета и проектирования системы электроснабжения нетяговых потребителей; последовательность и особенности расчета и проектирования системы электроснабжения нетяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др., для проектирования элементов системы электроснабжения; последовательность и особенности расчета и проектирования системы электроснабжения нетяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др., для проектирования элементов системы электроснабжения, расчета систем освещения, выбора электрооборудования для систем автоматики и телемеханики на станциях и перегонах обеспечения охраны труда и техники безопасности при обслуживании объектов, подверженных электромагнитному и гальваническому воздействию

<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.

железнодорожного транспорта	
Раздел 1. Категории электроприемников железнодорожного транспорта. Категории электроприемников железнодорожного транспорта. Электропитание нетяговых потребителей. Химические источники тока. Однофазные выпрямители с активной нагрузкой. Однофазные выпрямители с активно-емкостной нагрузкой. Умножители напряжения. Однофазные выпрямители с активно-емкостной нагрузкой. Трёхфазные выпрямители с активной, активно-индуктивной и активно-емкостной нагрузкой. Электропитающая установка поста электрической централизации. Схема преобразовательно-выпрямительной панели.	
ПКС-2- Способен выполнять техническое обслуживание и ремонт оборудования железнодорожных тяговых подстанций и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения для обеспечения бесперебойного электроснабжения контактной сети, линий автоблокировки и других потребителей, получающих питание от тяговых подстанций железнодорожного транспорта	Обучающийся умеет: осуществлять расчет и проектирование системы электроснабжения нетяговых потребителей; осуществлять расчет и проектирование системы электроснабжения нетяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др., для проектирования элементов системы электроснабжения; осуществлять расчет и проектирование системы электроснабжения нетяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др., для проектирования элементов системы электроснабжения, расчета систем освещения, выбора электрооборудования для систем автоматики и телемеханики на станциях и перегонах
Раздел 2. Электроснабжение нетяговых потребителей на перегонах. Высоковольтные линии 6/10 кВ. Схемы питания ВЛ СЦБ и ВЛ ПЭ от тяговых подстанций. Транспозиция. Схемы питания ВЛ СЦБ и ВЛ ПЭ от тяговых подстанций. Схема питания аппаратуры проходного светофора. Комплектная трансформаторная подстанция с однофазным сухим трансформатором ОЛ. Работа блока БК.	
ПКС-2- Способен выполнять техническое обслуживание и ремонт оборудования железнодорожных тяговых подстанций и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового электроснабжения для обеспечения бесперебойного электроснабжения контактной сети, линий автоблокировки и других потребителей, получающих питание от тяговых подстанций железнодорожного транспорта	Обучающийся владеет: методиками расчета и проектирования системы электроснабжения нетяговых потребителей; методиками расчета и проектирования системы электроснабжения нетяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др., для проектирования элементов системы электроснабжения; методиками расчета и проектирования системы электроснабжения нетяговых потребителей, схем внешнего электроснабжения, категорий электроприёмников и др., для проектирования элементов системы электроснабжения, расчета систем освещения, выбора электрооборудования для систем автоматики и телемеханики на станциях и перегонах

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

- 1 Общие требования к системе электроснабжения нетяговых потребителей железнодорожного транспорта. Допустимые уровни напряжения. Однолинейная схема РУ 6/10 кВ для питания ВЛСЦБ и ВЛ ПЭ
- 2 Категории электроприемников - определение, особенности схем питания. Требования ПТЭ РЖДк переходу с основного на резервное питание.
- 3 Особенности схемы электроснабжения устройств СЦБ на участках с автономной тягой. Схема основного и резервного питания. Питание импульсных рельсовых цепей.
- 4 Особенности схемы электроснабжения устройств СЦБ на участках с электротягой постоянного тока. Схема основного и резервного питания. Питание рельсовых цепей числовой кодовой автоблокировки.
- 5 Особенности схемы электроснабжения устройств СЦБ на участках с электротягой переменного тока. Схема основного и резервного питания. Питание рельсовых цепей сигнальным током 25 Гц.
- 6 Схема электропитания поста электрической централизации. Назначение панелей: ПВ (вводная); ПР (распределительная); ПВП (выпрямительная).
- 7 Химические источники тока. Особенности устройства и работы кислотных и щелочных аккумуляторов.
- 8 Выпрямление переменного тока. Схема однофазного однополупериодного выпрямителя. Временная диаграмма работы. Расчетные формулы. Преимущества и недостатки схемы.
- 9 Выпрямление переменного тока. Схема однофазного двухполупериодного выпрямителя. Временная диаграмма работы. Расчетные формулы. Преимущества и недостатки схемы.
- 10 Выпрямление переменного тока. Схема однофазного мостового выпрямителя. Временная диаграмма работы. Расчетные формулы. Преимущества и недостатки схемы.
- 11 Сравнение характеристик однофазных выпрямителей. Пульсации выпрямленного напряжения при активной нагрузке. Какая схема имеет преимущество, и в каких условиях?

12 Работа выпрямителя на активно-индуктивную нагрузку. Временная диаграмма работы. Коммутация вентильного тока. Расчетные формулы. Пульсации выпрямленного напряжения.

Когда выгоднее применять такую схему?

13 Работа выпрямителя на активно-емкостную нагрузку. Временная диаграмма работы. Угол отсечки вентильного тока. Расчетные формулы. Пульсации выпрямленного напряжения. Когда выгоднее применять такую схему?

14 Особенности работы выпрямителя на противо ЭДС (зарядка – подзарядка аккумулятора) Временная диаграмма работы. Расчетные формулы. Где применяется такая схема?

15 Схема трехпульсового выпрямителя с общим проводом. Временная диаграмма работы. Расчетные формулы. Достоинства и недостатки схемы.

16 Шестипульсовая мостовая схема выпрямителя. Временная диаграмма работы. Расчетные формулы.

17 Внешние характеристики выпрямителей с активной, активно-индуктивной и активно-емкостной нагрузкой. Почему выходное напряжение выпрямителя уменьшается с увеличением тока нагрузки?

18 Управляемый однофазный выпрямитель на тиристорах. Схема, временная диаграмма работы. Зависимость выходного напряжения от угла регулирования.

19 Инвертирование постоянного тока. Автономные инверторы тока. Схема. Временная диаграмма работы.

20 Инвертирование постоянного тока. Автономные инверторы напряжения. Схема. Временная диаграмма работы.

21 Инвертирование постоянного тока. Резонансные инверторы. Схема. Временная диаграмма работы.

22 Схема питания и секционирования ВЛ СЦБ и ВЛ ПЭ от тяговых подстанций. Однолинейная схема КРУН СЦБ и РУ 10 кВ ПЭ.

23 Схема питания сигнальной точки на перегоне. Конструкция КТПОЛ-1,25. Назначение и работа блока БК. Как выполняется контур заземления?

24 Устройство и характеристики ВЛ СЦБ. Нормальный, усиленный и особо усиленный виды ВЛ Типы опор. Габариты проводов, транспозиция. Кабельные вставки

25 Особенности линий ДПР при электротяге переменного тока. Схема подключения понизительного трансформатора к линии ДПР. Как выполняется контур заземления такого трансформатора?

26 Конструкция однофазных трансформаторов – масляных (ОМ) и сухих с литой изоляцией (ОЛ) Преимущества и недостатки. Для чего вторичная обмотка таких трансформаторов выполняется с отводами? Потенциалы и токи подземных сооружений

### **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**

##### **«Зачтено»:**

– ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

– ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

– 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.

**«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»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

**«Хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.



Экспертный лист

оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей»

Направление подготовки / специальность

**23.05.05 Системы обеспечения движения поездов**

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

**Электроснабжение железных дорог**

(наименование)

**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, должность, ученая степень, ученое звание  / Тавтилов И.Ш.