

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаранн Максим Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 19.10.2023 08:58:07  
Уникальный программный ключ:  
7708e7a47e66a8ee02711b298d7e78bd1e40bf88

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

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

**Магистральные электрические железные дороги**

*(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

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

Формы промежуточной аттестации:

ОФО -зачет ( 5 семестр)

ЗФО – зачет ( 3 курс)

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
<i>ПК-1: Способен выполнять работы по техническому обслуживанию, текущему ремонту, диагностическим испытаниям и измерениям параметров устройств контактной сети и воздушных линий электропередачи</i>	<i>ПК-1.1. Производит выбор и проверку устройств контактной сети, читает и составляет планы контактной сети и воздушных линий электропередач на стадиях проектирования и эксплуатации</i>
<i>ПК-2: Способен выполнять проектирование, техническое обслуживание оборудования тяговых 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>ПК-2.1. Производит выбор и проверку оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств систем электроснабжения, читает и составляет однолинейные схемы на стадиях проектирования и эксплуатации</i>

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (ОФО-5 семестр, ЗФО-3 курс)
<i>ПК-1.1. Производит выбор и проверку устройств контактной сети, читает и составляет планы контактной сети и воздушных линий электропередач на стадиях проектирования и эксплуатации</i>	Обучающийся знает: устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования контактной сети и воздушных линий электропередач	Тест (№ 1-10) Вопросы ( № 1-13)
	Обучающийся умеет: производить выбор конструкций контактной сети и выполнять проверку на их соответствие требованиям	Задания № 1-3
	Обучающийся владеет: навыками составления и чтения планов контактной сети, расчета нагрузок на провода и тросы, на опорные и поддерживающие конструкции	Задания №4-6
<i>ПК-2.1. Производит выбор и проверку оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств систем электроснабжения, читает и составляет однолинейные схемы на стадиях проектирования и эксплуатации</i>	Обучающийся знает: основы системы тягового электроснабжения, оборудование, схемы питания, методы расчета	Тест № 11-20 Вопросы ( №14-26)
	Обучающийся умеет: выбирать основные параметры системы тягового электроснабжения, места расположения тяговых подстанций	Задания №7-9
	Обучающийся владеет: методологией расчета и выбора основных параметров системы тягового электроснабжения: мощность оборудования, сечение контактной подвески	Задания №10-12

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

- 1) собеседование;
- 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
<i>ПК-1.1. Производит выбор и проверку устройств контактной сети, читает и составляет планы контактной сети и воздушных линий электропередач на стадиях проектирования и эксплуатации</i>	Обучающийся знает: устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования контактной сети и воздушных линий электропередач
<p>1. Из скольких пролетов обычно состоит изолирующее сопряжение?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а. 3</li> <li>б. 5</li> <li>в. 2</li> </ol> <p>2. Наилучшее место фиксации воздушных стрелок?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а. 1-2 м</li> <li>б. 2-3 м</li> <li>в. 1,5-2,5 м</li> </ol> <p>3. Какая марка крестовины применяется на главных путях станции?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а. 1/9</li> <li>б. 1/22</li> <li>в. 1/15</li> </ol> <p>4. Исходный режим определяется по:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а. критической нагрузке</li> <li>б. критическому пролету</li> <li>в. оба варианта</li> </ol> <p>5. Почему длина переходного пролета изолирующего сопряжения уменьшается на 25 %:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а. две подвески</li> <li>б. односторонние зигзаги контактных проводов</li> <li>в. оба варианта</li> </ol> <p>6. Из-за каких внешних воздействий длина переходного пролета изолирующего сопряжения составляет 0,75L:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а. ветровые воздействия</li> <li>б. гололедная нагрузка</li> <li>в. низшая или высшая температура окружающей среды.</li> </ol> <p>7. Что означает <math>P_0</math> в формуле основного нажатия токоприемника на контактный провод?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а. динамическую составляющую;</li> <li>б. аэродинамическую составляющую;</li> <li>в. давление пружин.</li> </ol> <p>8. Что означает в уравнении равновесия свободно подвешенного провода <math>H</math>?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а. натяжение провода;</li> <li>б. длину пролета;</li> <li>в. стрелу провеса.</li> </ol> <p>9. Какие неизвестные величины входят в формулу состояния полукompенсированной цепной подвески?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а. <math>w_x</math>;</li> <li>б. <math>z_x</math>;</li> <li>в. <math>T_x</math> и <math>t_x</math>.</li> </ol> <p>10. Что означает в уравнении равновесия полукompенсированной цепной подвески <math>F_x</math>?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>а. длину пролета;</li> <li>б. натяжение провода;</li> <li>в. стрелу провеса несущего троса.</li> </ol>	
<i>ПК-2.1. Производит выбор и проверку оборудования тяговых</i>	Обучающийся знает: основы системы тягового

<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.

<p><i>и трансформаторных подстанций, линейных устройств систем электроснабжения, читать и составлять однолинейные схемы на стадиях проектирования и эксплуатации</i></p>	<p>электроснабжения, оборудование, схемы питания, методы расчета</p>
<p>11. Что представляет собой система тягового электроснабжения железных дорог?</p> <p>А) Это тяговые подстанции, преобразующие электроэнергию; питающие и отсасывающие линии, осуществляющие передачу электрической энергии от тяговых подстанций в контактную сеть; контактная и рельсовые сети, осуществляющие транспортировку электроэнергии до приемников – электроподвижного состава.</p> <p>Б) Это электрические сети, осуществляющие передачу электроэнергии от генераторов электрической энергии до тяговых подстанций и включающие все промежуточные и распределительные подстанции.</p> <p>В) Это вся совокупность оборудования тяговых подстанций, осуществляющих преобразование электрической энергии для питания тяговой нагрузки.</p>	
<p>12. Какие из ниже приведенных систем тягового электроснабжения имеют наибольшее распространение в России?</p> <p>А) Система переменного тока напряжением 15 кВ частотой 16 2/3 Гц и система постоянного тока напряжением 1,5 кВ.</p> <p>Б) Система постоянного тока напряжением 3,3 кВ и система переменного тока напряжением 25 кВ.</p> <p>В) Системы постоянного тока напряжением 1,5 и 3,3 кВ.</p>	
<p>13. Какие основные преимущества у системы постоянного тока напряжением 3,3 кВ?</p> <p>А) Возможность рекуперации электрической энергии, простота и надежность электровозов, отсутствие влияния на линии связи, равномерная нагрузка фаз питающей сети.</p> <p>Б) Большое расстояние между тяговыми подстанциями, небольшая площадь сечения проводов контактной сети, простота и надежность тяговых подстанций.</p> <p>В) Простота и надежность системы внешнего электроснабжения железной дороги.</p>	
<p>14. Какие основные преимущества у системы однофазного переменного тока напряжением 25 кВ?</p> <p>А) Возможность рекуперации электрической энергии, простота и надежность электровозов, отсутствие влияния на линии связи, равномерная нагрузка фаз питающей сети.</p> <p>Б) Большое расстояние между тяговыми подстанциями, небольшая площадь сечения проводов контактной сети, простота и надежность тяговых подстанций.</p> <p>В) Простота и надежность системы внешнего электроснабжения железной дороги.</p>	
<p>15. При какой схеме питания тяговой нагрузки потери напряжения минимальны?</p> <p>А) Одностороннее питание.</p> <p>Б) Двустороннее питание.</p> <p>В) Консольное питание.</p>	
<p>16. Назовите методы расчета систем тягового электроснабжения.</p> <p>А) Метод корреляционного анализа графика движения поездов, метод регрессионного анализа графика движения поездов, метод статистического анализа графика движения поездов.</p> <p>Б) Метод имитационного моделирования, метод математического моделирования, метод динамической оценки.</p> <p>В) Метод равномерного сечения графика движения поездов, метод характерных сечений графика движения поездов, метод непрерывного исследования графика движения поездов.</p>	
<p>17. Чем опасны удаленные короткие замыкания для системы тягового электроснабжения?</p> <p>А) Удаленные короткие замыкания не опасны для системы тягового электроснабжения.</p> <p>Б) Ток удаленного короткого замыкания мал и велика вероятность того, что защита не сработает, так как ток короткого замыкания не превысит ток уставки.</p> <p>В) Удаленные короткие замыкания опасны тем, что они вызывают ложное срабатывание защиты.</p>	
<p>18. Какой метод расчета системы тягового электроснабжения наиболее точен?</p> <p>А) Метод равномерного сечения графика движения поездов.</p> <p>Б) Метод характерных сечений графика движения поездов.</p> <p>В) Метод непрерывного исследования графика движения поездов.</p>	
<p>19. Какие нормативы по уровню напряжения в контактной сети постоянного тока предъявляют Правила Технической Эксплуатации Железных Дорог?</p> <p>А) 2 400 – 4 000 В.</p> <p>Б) 3 000 – 3 300 В.</p> <p>В) 2 700 – 4 000 В.</p>	
<p>20. Какие нормативы по уровню напряжения в контактной сети переменного тока предъявляют Правила Технической Эксплуатации Железных Дорог?</p> <p>А) 21 – 29 кВ.</p> <p>Б) 25 – 27,5 кВ.</p> <p>В) 19 – 29 кВ.</p>	

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

### Проверяемый образовательный результат :

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
<i>ПК-1.1. Производит выбор и проверку устройств контактной сети, читает и составляет планы контактной сети и воздушных линий электропередач на стадиях проектирования и эксплуатации</i>	Обучающийся умеет: производить выбор конструкций контактной сети и выполнять проверку на их соответствие требованиям
<p>5. Произвести выбор прохода контактной подвески в искусственных сооружениях на станции и перегоне, основываясь на данных о конструктивных параметрах контактной сети и самих сооружений</p> <p>6. Зная нагрузки на провода и тросы и длины пролетов, произвести расчёт и выбор опор контактной сети</p> <p>7. Произвести выбор поддерживающих конструкций (жёстких поперечин, консолей, фиксаторов) зная число перекрываемых путей, род тока, радиус и расположение кривых</p>	
<i>ПК-1.1. Производит выбор и проверку устройств контактной сети, читает и составляет планы контактной сети и воздушных линий электропередач на стадиях проектирования и эксплуатации</i>	Обучающийся владеет: навыками составления и чтения планов контактной сети, расчета нагрузок на провода и тросы, на опорные и поддерживающие конструкции
<p>4. Определить расчетные нагрузки на провода контактной подвески, используя данные о скорости ветра, толщине стенки гололеда и температурных пределах</p> <p>5. Рассчитать допустимые длины пролетов на прямом участке перегона, на кривом участке перегона, на главном пути станции, на насыпи, на боковых путях станции</p> <p>6. Произвести механический расчёт анкерного участка полукомпенсированной подвески на главном пути станции, если известны характеристики контактной подвески</p>	
<i>ПК-2.1. Производит выбор и проверку оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств систем электроснабжения, читает и составляет однолинейные схемы на стадиях проектирования и эксплуатации</i>	Обучающийся умеет: выбирать основные параметры системы тягового электроснабжения, места расположения тяговых подстанций
<p>7. Для расчетной схемы определить токи в фазах вторичной обмотки при следующих значениях нагрузок плеч питания: <math>I_l = 100 \text{ А}</math>, <math>I_p = 100 \text{ А}</math>.</p> <p>8. Подключить группу тяговых подстанций к ЛЭП так, чтобы обеспечивалась равномерная загрузка фаз внешней сети при условии двустороннего питания ЛЭП</p> <p>9. Построить графики изменения токовой нагрузки тяговых подстанций, расположенных по краям расчетного участка используя метод характерных сечений графика движения поездов</p>	
<i>ПК-2.1. Производит выбор и проверку оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств систем электроснабжения, читает и составляет однолинейные схемы на стадиях проектирования и эксплуатации</i>	Обучающийся владеет: методологией расчета и выбора основных параметров системы тягового электроснабжения: мощность оборудования, сечение контактной подвески
<p>10. Определить токи тяговых подстанций А и В при двустороннем питании однопутного участка и построить эпюру токов для представленной мгновенной схемы приложения нагрузок</p> <p>11. Продолжительность использования суточного максимума нагрузки стороннего потребителя, получающего питание от шин 10 кВ тяговой подстанции, равна 2,5 часа, суточный расход электрической энергии этого потребителя составляет 250 кВт·ч. Определить максимальный ток нагрузки этого потребителя при коэффициенте мощности, равном 0,95.</p> <p>12. Тяговая подстанция системы переменного тока с трансформаторами типа Y/Δ обеспечивает</p>	

питание левого и правого плеча тяговой сети. Коэффициенты мощности плеч питания равны между собой. Определить коэффициент несимметрии токов тяговой подстанции при значениях нагрузок плеч питания  $I_l = 50 \text{ A}$ ,  $I_p = 100 \text{ A}$ .

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

1. Системы тягового электроснабжения железных дорог, метрополитенов и других видов электрического транспорта
2. Особенности схем питания тяговой сети однофазного тока промышленной частоты
3. Система тягового электроснабжения однофазного переменного тока напряжением 25 кВ, частотой 50 Гц
4. Системы тягового электроснабжения железных дорог
5. Система тягового электроснабжения постоянного тока напряжением 3 кВ
6. Электроснабжение нетяговых потребителей
7. Стыкование участков с различным напряжением в тяговой сети или с различными системами тока
8. Схемы питания контактной сети
9. Сопротивление тяговой сети постоянного тока
10. Сопротивление тяговой сети переменного тока
11. Основные термины. Материалы и марки проводов, применяемых в контактной сети.
12. Детали и узлы контактной сети.
13. Назначение средних анкерровок для полукомпенсированных и компенсированных подвесок
14. Классификация подвесок по способу регулирования натяжения проводов
15. Классификация контактных подвесок по способу подвешивания контактного провода к несущему тросу
16. Виды опор контактной сети
17. Схемы внешнего электроснабжения
18. Подстанции систем электроснабжения
19. Классификация подстанций
20. Структурные схемы трансформаторных подстанций
21. Основные элементы распределительных устройств
22. Высоковольтные выключатели
23. Разъединители
24. Измерительные трансформаторы
25. Счетчики электроэнергии
26. Системы электроснабжения городского электрического транспорта

### **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 зачету**

**«Зачтено»** - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого

курса, его 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.

**«Не зачтено»** - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса, его базовых понятий и фундаментальных проблем; 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.

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

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

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

**«Удовлетворительно»** – 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»** – 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.