

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)

Тепловые процессы в устройствах
(наименование дисциплины(модуля))

Направление подготовки / специальность

23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Электроснабжение железных дорог
(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
ПКС-1 Способен выполнять работы по техническому обслуживанию, текущему ремонту, диагностическим испытаниям и измерениям параметров устройств контактной сети и воздушных линий электропередачи	ПКС-1.1. Знает устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования контактной сети и воздушных линий электропередач
	ПКС-1.2. Знает правила и инструкции по безопасности, техническому обслуживанию и ремонту устройств
	ПКС-1.3. Умеет проводить работы по испытаниям и измерениям устройств контактной сети при помощи
	ПКС-1.4. Способен выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов
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	ПКС-2.1. Знает устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейные устройства системы тягового электроснабжения
	ПКС-2.2. Знает правила и инструкции по безопасности и техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций, пунктов электропитания и секционирования
	ПКС-2.3. Умеет читать однолинейные схемы тяговых подстанций, монтажные и принципиальные схемы сложных устройств автоматики и электронных защит
	ПКС-2.4. Способен выполнять техническое обслуживание и ремонт оборудования железнодорожных тяговых подстанций и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ПКС-1.1. Знает устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования контактной сети и воздушных линий электропередач	Обучающийся знает: устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования контактной сети и воздушных линий электропередач	Тестирование
	Обучающийся умеет: ориентироваться в устройстве, принципе действия, технических характеристиках и конструктивные особенности оборудования контактной сети и воздушных линий электропередач	Задания МУ к практическим работам
	Обучающийся владеет: устройством, принципом действия, техническими характеристиками и конструктивные особенности оборудования контактной сети и воздушных линий электропередач	Задания МУ к практическим работам
ПКС-1.2. Знает правила и инструкции	Обучающийся знает: правила и инструкции по	Тестирование

по безопасности, техническому обслуживанию и ремонту устройств	безопасности, техническому обслуживанию и ремонту устройств	
	Обучающийся умеет: применять правила и инструкции по безопасности, техническому обслуживанию и ремонту устройств	Задания МУ к практическим работам
	Обучающийся владеет: правилами и инструкциями по безопасности, техническому обслуживанию и ремонту устройств	Задания МУ к практическим работам
ПКС-1.3. Умеет проводить работы по испытаниям и измерениям устройств контактной сети при помощи	Обучающийся знает: как проводить работы по испытаниям и измерениям устройств контактной сети при помощи	Тестирование
	Обучающийся умеет: проводить работы по испытаниям и измерениям устройств контактной сети при помощи	Задания МУ к практическим работам
	Обучающийся владеет: навыками проводить работы по испытаниям и измерениям устройств контактной сети при помощи	Задания МУ к практическим работам
ПКС-1.4. Способен выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов	Обучающийся знает: как выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов	Тестирование
	Обучающийся умеет: выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов	Задания МУ к практическим работам
	Обучающийся владеет: способностями выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов	Задания МУ к практическим работам
ПКС-2.1. Знает устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейные устройства системы тягового электроснабжения	Обучающийся знает: как выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов	Тестирование
	Обучающийся умеет: выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов	Задания МУ к практическим работам
	Обучающийся владеет: способностями выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов	Задания МУ к практическим работам
ПКС-2.2. Знает правила и инструкции по безопасности и техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций, пунктов электропитания и секционирования	Обучающийся знает: как выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов	Тестирование
	Обучающийся умеет: выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов	Задания МУ к практическим работам
	Обучающийся владеет: способностями выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов	Задания МУ к практическим работам
ПКС-2.3. Умеет читать однолинейные схемы тяговых подстанций, монтажные и принципиальные схемы сложных устройств автоматики и электронных защит	Обучающийся знает: как выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов	Тестирование
	Обучающийся умеет: выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов	Задания МУ к практическим работам
	Обучающийся владеет: способностями выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов	Задания МУ к практическим работам
ПКС-2.4. Способен выполнять техническое обслуживание и ремонт оборудования железнодорожных тяговых подстанций и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового	Обучающийся знает: как выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов	Тестирование
	Обучающийся умеет: выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов	Задания МУ к практическим работам
	Обучающийся владеет: способностями выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов	Задания МУ к практическим работам

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

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

2. Типовые¹ 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
Понятие тепловых процессов. Основы теплопередачи теплопроводностью	
ПКС-1.1. Знает устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования контактной сети и воздушных линий электропередач	Обучающийся знает: устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования контактной сети и воздушных линий электропередач
Уравнение теплопроводности. Основы теории конвективного переноса	
ПКС-1.2. Знает правила и инструкции по безопасности, техническому обслуживанию и ремонту устройств	Обучающийся знает: правила и инструкции по безопасности, техническому обслуживанию и ремонту устройств
Основы теплообмена излучением. Нагрев и охлаждение проводов контактной сети в условиях естественной и вынужденной конвекции	
ПКС-1.3. Умеет проводить работы по испытаниям и измерениям устройств контактной сети при помощи	Обучающийся знает: как проводить работы по испытаниям и измерениям устройств контактной сети при помощи
Тепловой расчет отдельных проводников. Электрические способы борьбы с гололедом	
ПКС-1.4. Способен выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов	Обучающийся знает: как выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов
Тепловые процессы в контактной сети. Системы теплового контроля. Определение суммарных потерь тепла	
ПКС-2.1. Знает устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейные устройства системы тягового электроснабжения	Обучающийся знает: как выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов
Определение температуры провода допустимого значения тока	после времени охлаждения. Определение длительно
ПКС-2.2. Знает правила и инструкции по безопасности и техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций, пунктов электропитания и секционирования	Обучающийся знает: как выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов
Определение межпоездного интервала при различных циклах работы. Изучение плавки гололеда	
ПКС-2.3. Умеет читать однолинейные схемы тяговых подстанций, монтажные и принципиальные схемы сложных устройств автоматики и электронных защит	Обучающийся знает: как выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов
Тепловая защита контактной сети. Определениенагрева стыковых соединителей	
ПКС-2.4. Способен выполнять техническое обслуживание и ремонт	Обучающийся знает: как выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов

¹ 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.

оборудования железнодорожных тяговых подстанций и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового	
--	--

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПКС-1.1. Знает устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования контактной сети и воздушных линий электропередач	Обучающийся умеет: ориентироваться в устройстве, принципе действия, технических характеристиках и конструктивные особенности оборудования контактной сети и воздушных линий электропередач
ПКС-1.2. Знает правила и инструкции по безопасности, техническому обслуживанию и ремонту устройств	Обучающийся умеет: применять правила и инструкции по безопасности, техническому обслуживанию и ремонту устройств
ПКС-1.3. Умеет проводить работы по испытаниям и измерениям устройств контактной сети при помощи	Обучающийся умеет: проводить работы по испытаниям и измерениям устройств контактной сети при помощи
ПКС-1.4. Способен выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов	Обучающийся умеет: выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов
ПКС-2.1. Знает устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности оборудования тяговых и трансформаторных подстанций, линейные устройства системы тягового электроснабжения	Обучающийся умеет: выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов
ПКС-2.2. Знает правила и инструкции по безопасности и техническому обслуживанию и ремонту оборудования тяговых подстанций, пунктов электропитания и секционирования	Обучающийся умеет: выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов
ПКС-2.3. Умеет читать однолинейные схемы тяговых подстанций, монтажные и принципиальные схемы сложных устройств автоматики и электронных защит	Обучающийся умеет: выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов
ПКС-2.4. Способен выполнять техническое обслуживание и ремонт оборудования железнодорожных тяговых подстанций и трансформаторных подстанций, линейных устройств системы тягового	Обучающийся умеет: выполнять работы по техническому обслуживанию и текущему ремонту элементов

2.3. Примерный набор вопросов по тестированию

1. Тепловыми процессами называются:

- процессы, скорость протекания которых определяется скоростью подвода реагирующих веществ и отвода продуктов реакции;
- процессы, скорость протекания которых определяется скоростью подвода или отвода тепла;
- процессы, которые протекают при повышенной температуре;
- процессы, сопровождающиеся выделением тепла.

2. В тепловом процессе среда с более высокой температурой называется

- теплоносителем;
- хладагентом;
- теплоприемником;
- холодильником.

1. Движущей силой тепловых процессов является:

разность в составе реакционной среды на входе в аппарат и на выходе из него;
разность давления на входе в аппарат и на выходе из него;
градиент температуры;
разность между температурой сырья и температурой окружающей среды.

2. Нагревание – это:

процесс повышения температуры перерабатываемых материалов путем подвода к ним тепла;
процесс повышения температуры перерабатываемых материалов путем отвода от них тепла;
процесс сжижения паров вещества путем отвода от них тепла;
подведение тепла.

3. В качестве теплоносителей используют:

воздух и острый пар;
топочные газы и предварительно нагретые минеральные масла;
топочные газы и холодильные растворы;
воздух и предварительно нагретые минеральные масла.

4. В тепловых процессах теплота передается:

не самопроизвольно от среды с более высокой температурой к среде с более низкой температурой;
не самопроизвольно от среды с более низкой температурой к среде с более высокой температурой;
самопроизвольно (без затраты работы) от среды с более высокой температурой к среде с более низкой температурой;
самопроизвольно (без затраты работы) от среды с более низкой температурой к среде с более высокой температурой.

5. В тепловом процессе среда с более низкой температурой называется:

теплоносителем;
хладагентом;
теплоприемником;
холодильником.

6. К тепловым процессам относятся:

охлаждение и экстракция;
конденсация и адсорбция;
ректификация и адсорбция;
нагревание и конденсация.

7. Охлаждение – это:

процесс понижения температуры перерабатываемых материалов путем подвода к ним тепла;
процесс понижения температуры перерабатываемых материалов путем отвода от них тепла;
процесс сжижения паров вещества путем отвода от них тепла;
отведение тепла.

8. В холодильных башнях охлаждаемый материал:

непосредственно контактирует с теплоносителем;
косвенно контактирует с теплоносителем через стенку аппарата;
непосредственно контактирует с хладагентом;
косвенно контактирует с хладагентом через стенку аппарата.

2.4. Примерный набор практических занятий

Гальванометр с сопротивлением $R_G = 120 \text{ Ом}$ дает отброс стрелки на всю шкалу при токе $I_G = 1,5 \text{ мкА}$. Как из этого гальванометра получить

- 1) амперметр с пределом измерения $I = 1 \text{ мА}$?
- 2) вольтметр с пределом измерения $U = 6 \text{ В}$?

2.5. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации **Контрольные вопросы**

1. Теплопередача теплопроводностью. Основные определения. Закон Фурье.
2. Уравнение теплопроводности. Частные случаи уравнения теплопроводности
3. Решение однородного уравнения теплопроводности методом разделения переменных (метод Фурье).
4. Методы теплового расчёта, основанные на уравнении стационарной теплопроводности.
5. Основы теории конвективного теплопереноса. Основные определения.
6. Понятие гидродинамического(скоростного) пограничного слоя.
7. Интегральное соотношение для пограничного слоя(соотношение Кармана).

8. Определение коэффициента конвективной теплоотдачи при ламинарном течении в пограничном слое.
9. Определение коэффициента конвективной теплоотдачи при турбулентном течении в пограничном слое.
10. Определение коэффициента конвективной теплоотдачи при смешанном течении в пограничном слое.
11. Коэффициент конвективной теплоотдачи при свободной конвекции. Критерий Грасгофа
12. Тепловое излучение. Понятие абсолютно чёрного тела. Излучение нечёрных тел.
13. Основные законы теплового излучения (законы Кирхгофа, Стэфана-Больцмана, Вина).
14. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно чёрного тела. Закон Планка.
15. Естественные источники теплового излучения.
16. Нагрев и охлаждение проводов контактной сети в условиях естественной вынужденной конвекции.
17. Уравнения нагрева и процесса охлаждения провода контактной сети.
18. Максимально допустимый ток при установившемся режиме.
19. Расчёт температуры нагрева и охлаждения провода при различных циклах тяговой нагрузки.
20. Расчёт межпоездного интервала по условиям нагрева проводов контактной сети.
21. Нагрев проводов контактной сети при коротком замыкании.
22. Тепловой расчёт электрических рельсовых соединителей.
23. Тепловой расчёт дроссельных перемычек.
24. Термическая устойчивость стыковых соединителей на дорогах, электрифицированных на переменном токе.
25. Электрические способы борьбы с гололедом.
26. Борьба с гололедом на проводах контактной сети постоянного тока 3,3 кВ.
27. Борьба с гололедом на проводах контактной сети переменного тока 27,5 кВ.
28. Инфракрасные системы для дистанционного измерения температуры.
29. Борьба с гололедом на проводах контактной сети системы переменного тока 2х25кВ.
30. Удаление гололеда с проводов воздушных линий.

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.

Экспертный лист
оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Тепловые процессы в устройствах»

по направлению подготовки/специальности

23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
шифр и наименование направления подготовки/специальности

Электроснабжение железных дорог
профиль / специализация

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.И.

(подпись)