

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Чирикова Лилия Ивановна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 18.11.2021 12:45:45

Уникальный программный ключ:

750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef037814fee919138f73a4ce9cad5

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
Филиал СамГУПС в г. Саратове

Приложение
к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Механическая часть электроподвижного состава

(наименование дисциплины(модуля))

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

(код и наименование)

Электрический транспорт 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.

Формы промежуточной аттестации: *отчет по практическим работам, зачёт – 6 семестр; курсовая работа, экзамен – 7 семестр.*

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПКС-3. Способен разрабатывать и оценивать конструкторские решения для механического оборудования электроподвижного состава	ПКС-3.1 Знание устройства, принципов действия и режимов работы основного механического оборудования электроподвижного состава на основе знаний законов статики и динамики твердых тел
	ПКС-3.4 Способность применять методы расчета и оценки прочности оборудования электроподвижного состава на основе знаний законов статики и динамики твердых тел.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ПКС-3.1 Знание устройства, принципов действия и режимов работы основного механического оборудования электроподвижного состава на основе знаний законов статики и динамики твердых тел	Обучающийся знает: устройство механической части ЭПС, составляющих узлов, принципа их работы и взаимодействия в общей конструкции ЭПС.	Примеры тестовых вопросов (1–6) - разд.2.1. Вопросы к зачёту (1-30) - разд.2.3.1.
	Обучающийся умеет: проводить анализ механической части ЭПС как сложной механической системы, определять вид и характер связей её элементов.	Примеры задания (2.1-2.3) - разд.2.2
	Обучающийся владеет: методами диагностики и анализа причин возникновения неисправностей и разработки проектов модернизации отдельных узлов ЭПС в соответствии с требованиями по обслуживанию и ремонту.	Примеры задания (2.4-2.5) - разд.2.2
ПКС-3.4 Способность применять методы расчета и оценки прочности оборудования электроподвижного состава.	Обучающийся знает: особенности нагружения и показатели оценки качества работы узлов; методы расчета на прочность при действии статических и динамических нагрузок.	Примеры тестовых вопросов к экзамену (7 – 16) - разд.2.1. Вопросы к экзамену (1 – 50) - разд.2.3.1.
	Обучающийся умеет: проводить расчёты деталей и узлов механической части ЭПС в соответствии с критериями надежности и безопасности.	Примеры задания 2.6 - разд.2.2.
	Обучающийся владеет: навыками проведения поверочных расчётов элементов механической части ЭПС на прочность.	Примеры задания 2.7 - разд.2.2..

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

- 1) собеседование;
- 2) выполнение и/или размещение заданий в ЭИОС

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
ПКС-3.1 Знание устройства, принципов действия и режимов работы основного механического оборудования электроподвижного состава на основе знаний законов статики и динамики твердых тел	Обучающийся знает: устройство механической части ЭПС, составляющих узлов, принципа их работы и взаимодействия в общей конструкции ЭПС.

Примеры тестовых вопросов:

1. Назовите состав механической части электроподвижного состава.

- a. кузов с автосцепкой
- b. рама тележки с колёсными парами
- c. кузов, рамы тележек, колёсные пары, система опор, рессорного подвешивания
- d. коробка кузова, тележки, электрическое и пневматическое оборудование

2. Укажите показатели, характеризующие в полной мере качество механической части ЭПС.

- a. показатели назначения и безопасности
- b. габаритные ограничения подвижного состава и габарит приближения строений
- c. показатели динамического качества
- d. показатели надёжности
- e. комплекс общих показателей и специфических показателей динамического качества

3. Укажите назначение гасителей колебаний на ЭПС?

- a. снижение ускорений колебаний рамы тележки
- b. ограничение амплитуд колебаний кузова и тележек при движении ЭПС
- c. сглаживание ударной нагрузки при движении ЭПС
- d. гашение колебаний вязким трением
- e. устранение влияния тележек

4. Что означает понятие «независимая рессора»?

- a. система сбалансированного рессорного подвешивания
- b. система балансиров рессорного подвешивания
- c. рессора буксовой ступени рессорного подвешивания
- d. винтовая пружина первой ступени рессорного подвешивания
- e. комплект пневморессор второй ступени рессорного подвешивания

5. Каким физическим параметром характеризуется система рессорного подвешивания?

- a. статический прогиб
- b. просадки витков пружин
- c. гибкость
- d. жесткость рессоры
- e. эквивалентная жёсткость

6. Чем определяется полная база экипажа подвижного состава?

- a. расстояние между осями колёсных пар рамы тележки
- b. расстояние между крайними осями колёсных пар подвижного состава
- c. расстояние между крайними осями колёсных пар рамы тележки
- d. расстояние между крайними осями колёсных пар рамы тележки с наибольшими боковинами

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.

ПКС-3.4 Способность применять методы расчета и оценки прочности оборудования электроподвижного состава.	Обучающийся знает: особенности нагружения и показатели оценки качества работы узлов; методы расчета на прочность при действии статических и динамических нагрузок.
Примеры тестовых вопросов: 7. Классификация колесных пар по конструкции колёсного центра? a. литые и катаные b. спицевые, дисковые и цельнокатаные c. спицевые, катаные и цельнокатаные d. литые, катаные и цельнокатаные 8. Перечислите составляющие элементы колёсной пары грузовых электровозов ВЛ10, ВЛ80. a. два движущих колеса и редуктор b. ось, два движущих колеса и тяговая муфта c. ось, два движущих колеса и два зубчатых колеса d. два движущих колёса, ось, два подшипника 9. Назовите величину нагрузки на ось колесной пары электровоза ВЛ10У. a. 180кН b. 200кН c. 230кН e. 250кН 10. Назовите вид буксовых узлов электровозов ЧС2. a. буксовые узлы с цилиндрическими направляющими. b. буксовые узлы с плоскими направляющими. c. буксовые узлы шарнирно-поводковые. d. буксовые узлы с рычажным механизмом. 11. Какие ролики имеют буксовые подшипники ЧС2? a. шариковые. b. бочкообразные. c. конические. d. роликовые. 12. На каких электровозах буксовые узлы включают сайлент-блоки? a. ЧС2. b. ВЛ22. c. ВЛ10. d. ВЛ8. 13. К какому типу относится автосцепное устройство СА-3? a. жёсткое. b. нежёсткое. c. полужёсткое. d. мягкое. 14. Какие отклонения корпуса автосцепки сглаживает центрирующий прибор? a. вертикальные. b. продольные. c. боковые. d. угловые. 15. К какому типу относится поглощающий аппарат Ш-1-ТМ? a. гидрогазовый. b. пружиннофрикционный. c. резиновый. d. эластомерный. 16. Какие усилия воспринимают и уменьшают поглощающие аппараты автосцепных устройств? a. сжимающие. b. растягивающие. c. крутящие d. изгибающие.	

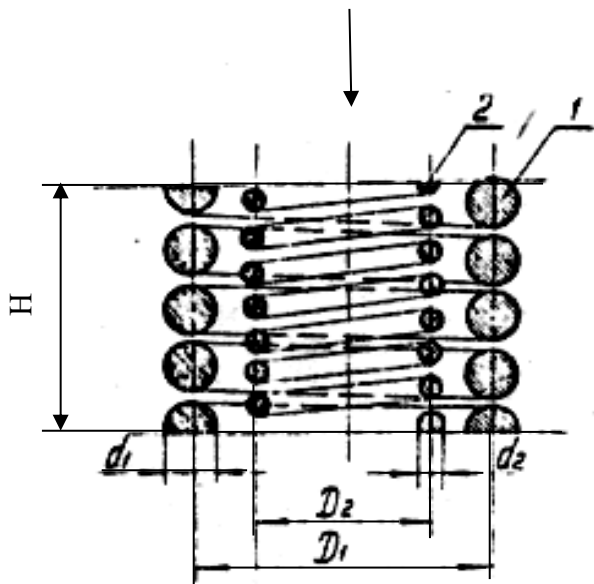
2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПКС-3.1. Знание устройства, принципов действия и режимов работы основного механического оборудования электроподвижного состава на основе знаний законов статики и динамики твердых тел.	Обучающийся умеет: проводить анализ механической части ЭПС как сложной механической системы, определять вид и характер связей её элементов.

Примеры заданий

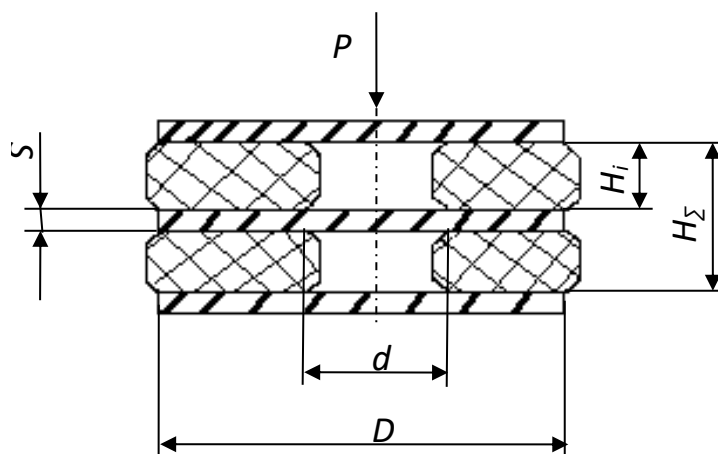
2.1. Произвести расчёт жёсткости системы винтовых пружин:



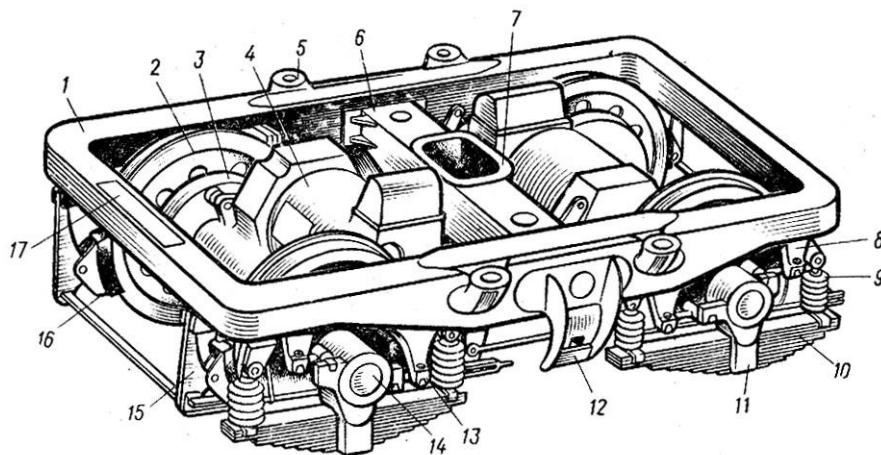
$D_1=120\text{мм}; d_1=33\text{мм}; n_1=5,5\text{вт};$
 $D_2=65\text{мм}; d_2=19\text{мм}; n_2=9\text{вт}; G=7 \cdot 10^4 \text{ МПа}.$

2.2. Произвести расчёт жёсткости системы эластичных пружин:

$D=240\text{мм}; d=100\text{мм}; H_i=100\text{мм}; E=2,3\text{МПа}; H=15\%.$



2.3. Произвести расчёт жёсткости системы буксового рессорного подвешивания тележки ЭПС: Винт.пр. - $D=160\text{мм}; d=42\text{мм}; n=4\text{вт}; G=7,5 \cdot 10^4 \text{ МПа};$ Лист. ресс. - $h=16\text{мм}; b=120\text{мм}; a=164\text{мм}; L=1400\text{мм}; m_k=3\text{шт}; n=7\text{шт}; E=21 \cdot 10^4 \text{ МПа}.$

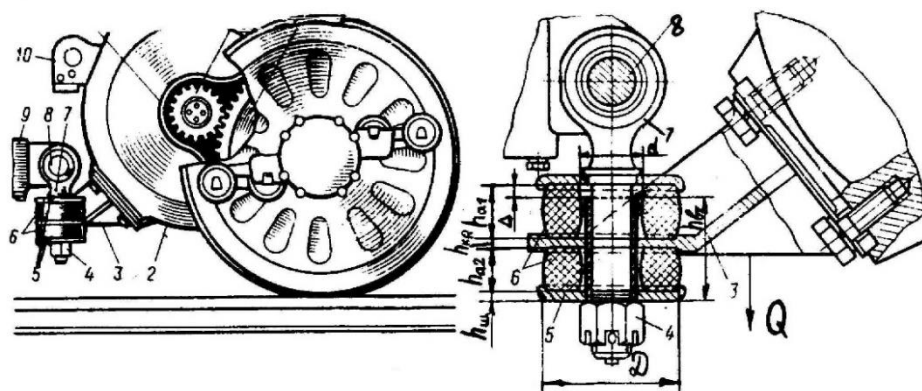


ПКС-3.1. Знание устройства, принципов действия и режимов работы основного механического оборудования электроподвижного состава на основе знаний законов статики и динамики твердых тел.

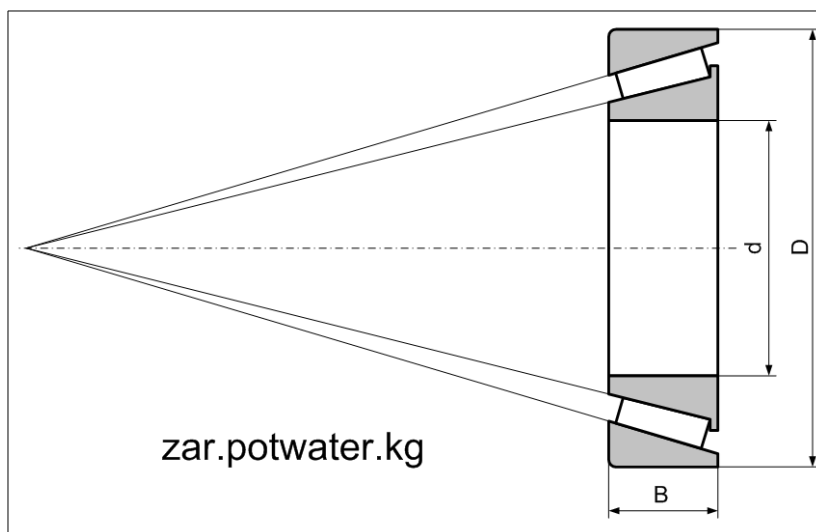
Обучающийся владеет: методами диагностики и анализа причин возникновения неисправностей и разработки проектов модернизации отдельных узлов ЭПС в соответствии с требованиями по обслуживанию и ремонту.

Примеры заданий

2.4. Определить величину необходимой затяжки резинометаллического блока – амортизатора маятниковой подвески ТЭД для обеспечения выполнения условий долговечности самой подвески и резиновых шайб. Исходные данные: размеры резиновой шайбы $D \times d \times H = (250 \times 50 \times 70)$ мм; модуль упругости резины $E=5,7$ МПа; максимальная нагрузка на подвеску $Q=23$ кН.



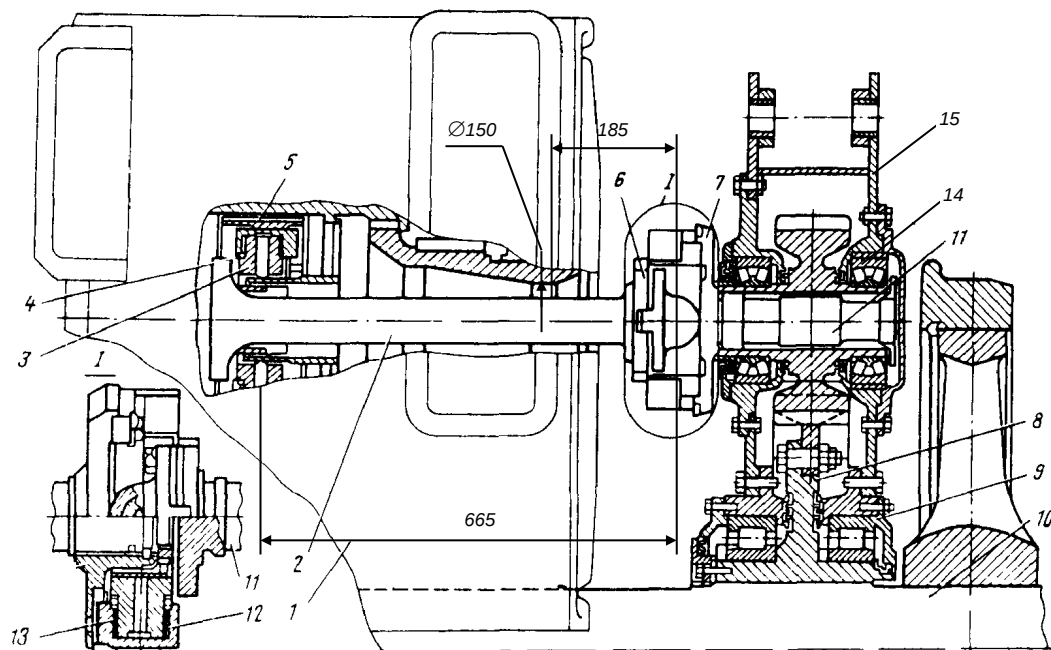
2.5. Определить величину и % снижения уровня радиальной нагрузки на ось колёсной пары в буксовом узле с кассетным подшипником. Исходные данные: $P_{ст}=80$ кН; $D=200$ мм; $d=120$ мм; $L=280$ мм.



ПКС-3.4	Способность применять методы расчета и оценки прочности оборудования электроподвижного состава.	Обучающийся умеет: проводить расчёты деталей и узлов механической части ЭПС в соответствии с критериями надежности и безопасности.
---------	---	--

Примеры заданий

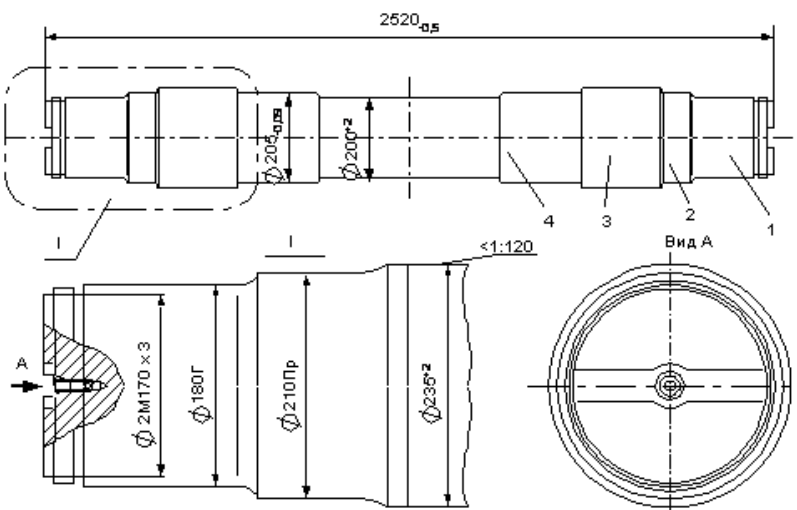
2.6. Определить максимальный угол закручивания шарниров карданного вала при заданных конструктивных размерах ТЭД. Выполнить оценку выполнения условия долговечности шарниров. Исходные данные: $L=665\text{мм}$; $l=190\text{мм}$; $D=150\text{мм}$; $d=100\text{мм}$.



ПКС-3.4	Способность применять методы расчета и оценки прочности оборудования электроподвижного состава.	Обучающийся владеет: навыками проведения поверочных расчётов элементов механической части ЭПС на прочность.
---------	---	---

Примеры заданий

2.7. Исходные данные: момент нагрузки на подступичной части оси колёсной пары составляет $M=180\text{кН}\cdot\text{м}$; величины допускаемых напряжений сжатия сечений по участкам оси колёсной пары приведены на рисунке. Определить допускаемый диаметр подступичной части оси колёсной пары при данной нагрузке и сделать вывод о её допустимости.



2.3.1. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации (зачету)

1. История развития железнодорожного транспорта. Механическая часть тягового подвижного состава.
2. Экипаж рамный и тележечный. База экипажа.
3. Классификация электроподвижного состава и общие требования к нему.
4. Качество механической части ЭПС. Габариты подвижного состава и приближения строений.
5. Понятие об унификации, взаимозаменяемости и качестве узлов и деталей механической части ЭПС.
6. Рамы тележек ЭПС, их назначение и компоновочные схемы. Конструкция рам тележек и технология их изготовления.
7. Что называется базой тележки. На что влияет ее величина. Преимущества и недостатки двухосных и трехосных тележек.
8. Основные виды нагрузок, действующие на раму тележки.
9. Межтележечные соединения, назначение и устройство.
10. Типы кузовов и их классификация.
11. Расчет тележек и кузовов на прочность.
12. Расчет балок кузовов и тележек на устойчивость.
13. Рессорное подвешивание, его назначение. Компоновочные схемы рессорного подвешивания ЭПС и его основные элементы.
14. Гасители вязкого трения. Конструкция и параметры демпфера, процесс диссипации.
15. Гасители сухого трения. Конструкция и параметры демпфера, процесс диссипации.
16. Конструкция и характеристики винтовых пружин.
17. Независимая рессора - точка рессорного подвешивания.
18. Конструкция и характеристики торсионов.
19. Конструкция и характеристики листовых рессор.
20. Резиновые и резинометаллические упругие элементы.
21. Конструкция и характеристики пневморессор.
22. Классификация связей кузова с тележками.
23. Узлы соединения кузова и тележки с жесткой плоской цилиндрической опорой.
24. Роликовые опоры кузова и тележки.
25. Поводковое шкворневое соединение кузова с тележкой.
26. Узлы соединения кузова и тележки со шкворнями, люлечными устройствами и скользунами.
27. Узлы соединения кузова и тележки со шкворнем, пружинным поперечным возвращающим устройством и скользунами.
28. Узлы соединения кузова и тележек с многоцелевым использованием пружин – система «Флексикойл».
29. Узлы соединения кузова и тележки с маятниковыми опорами.
30. Расчеты на износ элементов механической части.

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 **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 60% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«не зачтено»** 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 зачету

К зачету допускаются студенты, выполнившие более 60% заданий по самостоятельной работе.

«Зачтено» - студент 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.

«Незачтено» - выставляется в том случае, когда студент 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.

2.3.2. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации (экзамену)

1. Колесные пары ЭПС. Назначение, конструкции и особенности работы.
2. Неисправности колесных пар. Осмотр и система освидетельствования.
3. Буксовые узлы, их назначение и виды конструкции.
4. Буксовые узлы с плоскими направляющими.
5. Буксовые узлы с цилиндрическими направляющими.
6. Буксовые узлы с шарнирно-поводковым и рычажным механизмом.
7. Подшипники буксовых узлов, виды и методы их расчета.
8. Автосцепное устройство, назначение, конструкция и механизм действия.
9. Центрирующий прибор, назначение, конструкция и механизм действия.
10. Поглощающие аппараты автосцепных устройств, их характеристики.
11. Автосцепные устройства нового поколения.
12. Тяговый привод, его назначение и основные элементы
13. Классификация тяговых приводов по динамическим свойствам.
14. Критерии оценки динамического совершенства тягового привода.
15. Степень защищённости кинематической цепи тягового привода от воздействия динамических моментов.
16. Относительные угловые перемещения шарнирных элементов муфт.
17. Кинематические схемы тягового привода класса II.
18. Кинематические схемы тягового привода класса III.
19. Тяговые приводы с замкнутыми кинематическими цепями.
20. Силы, действующие на элементы тягового привода класса I.
21. Силы, действующие на элементы тягового привода класса II.
22. Силы, действующие на элементы тягового привода класса III.
23. Условные обобщённые показатели динамического совершенства.
24. Безредукторный тяговый привод.

25. Виды опорно-осевой подвески ТЭД.
26. Особенности тяговой передачи тягового привода класса I.
27. Моторно-осевые подшипники, назначение, особенности конструкции и их классификация.
28. Опорно-центральной тяговый привод, особенности конструкции.
29. Зубчатые тяговые передачи. Назначение, параметры и виды.
30. Упругие самоустанавливающиеся зубчатые колеса - УСЗК.
31. Редукторы, назначение, типы и устройства.
32. Несущая конструкция кожуха зубчатой передачи и её применение. Понятие «центральный». Необходимость и средства ее сохранения.
33. Особенности конструкций опорноосевой подвески редукторов.
34. Шарнирно-поводковая муфта поперечной компенсации фирмы «Эрликон».
35. Опорно-рамное подвешивание ТЭД и его разновидности.
36. Резинокордная муфта, ее назначение и устройство.
37. Карданная тяговая передача, устройство и принцип действия. Классификация тяговых карданных муфт.
38. Типовая схема и особенности конструкции тягового привода класса III.
39. Тяговые муфты поперечной компенсации.
40. Тяговые муфты продольной компенсации.
41. Групповой тяговый привод, виды исполнения, преимущества и недостатки.
42. Нагрузки элементов тяговых передач приводов классов I, II, III от тягового момента.
43. Способы снижения динамических моментов.
44. Испытание механической части подвижного состава. Цели, виды, оборудование.
45. Шарнирно-поводковая муфта поперечной компенсации фирмы Alsthom.
46. Карданная муфта продольной компенсации Жакмен.
47. Пластинчатая муфта фирмы «Secheron».
48. Уравновешенная шарнирно-поводковая муфта.
49. Сравнение тяговых приводов классов I-III по динамическим свойствам.
50. Особенности высокоскоростного подвижного состава.

Критерии формирования оценок по экзамену (пятибалльная шкала оценивания)

«Отлично» (5 баллов) – высокий уровень формирования компетенции, получает обучающийся, который демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умеет 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) – продвинутый уровень формирования компетенции, получает обучающийся, который 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) – базовый уровень формирования компетенции получает обучающийся, который 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, 1, 2 балла) – компетенция не сформирована, 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 «Механическая часть электроподвижного состава»
по специальности

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

шифр и наименование направления подготовки/специальности

«Электрический транспорт железных дорог»

профиль / специализация

инженер путей сообщения

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 _____ / _____.

(подпись)

(ФИО)

МП