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:
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873f7497bc8

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)

Теория и конструкция локомотивов

(наименование дисциплины(модуля)

Направление подготовки / специальность

23.05.03 Подвижной состав железных дорог
(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Вагоны, Локомотивы, 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

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции
ПСК-1.3 способность демонстрировать знания устройства автономных локомотивов, их основное и вспомогательное оборудование и условия их эксплуатации, владением методами выбора основных параметров и технико-экономических показателей работы автономного локомотива, способностью выбирать основное и вспомогательное оборудование и конструктивные параметры экипажной части, владением методами проектирования и математического моделирования рабочих процессов узлов и агрегатов автономных локомотивов с использованием информационных технологий

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

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ПСК-1.3	*Обучающийся знает:* рабочий цикл ЛЭУ паровоза, четырехтактного и двухтактного дизелей тепловоза, газотурбинного двигателя газотурбовоза; моделирование рабочих процессов с использованием компьютерных технологий	Тесты в ЭОС Сам ГУПС
	Обучающийся умеет: использовать основные положения расчета параметров рабочего процесса ЛЭУ и методы моделирования работы ЛЭУ, теоретические и экспериментальные методы оценки топливной экономичности и экологической безопасности ЛЭУ	Аналитическое задание
	Обучающийся умеет: навыками проведения испытаний и настройки ЛЭУ при их изготовлении и в процессе эксплуатации с использованием современных контрольно-измерительных приборов, выполнения расчетов технико-экономических параметров ЛЭУ, составления и решения уравнений, описывающих рабочие процессы ЛЭУ	Аналитическое задание

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. Типовые[1] 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
ПСК-1.3 способность демонстрировать знания устройства автономных локомотивов, их основное и вспомогательное оборудование и условия их эксплуатации, владением методами выбора основных параметров и технико-экономических показателей работы автономного локомотива, способностью выбирать основное и вспомогательное оборудование и конструктивные параметры экипажной части, владением методами проектирования и математического моделирования рабочих процессов узлов и агрегатов автономных локомотивов с использованием информационных технологий	*Обучающийся знает:* устройства автономных локомотивов, их основное и вспомогательное оборудование и условия их эксплуатации, основные параметры и технико-экономические показатели работы автономного локомотива
1. По каким признакам классифицируются тепловозы. 1. По числу колесных пар. 2. По числу секций. 3. По роду службы. 4. По типу кузовов. Ответ – 3.	
ПСК-1.3 способность демонстрировать знания устройства автономных локомотивов, их основное и вспомогательное оборудование и условия их эксплуатации, владением методами выбора основных	*Обучающийся умеет:* демонстрировать знания устройства автономных локомотивов, их основное и вспомогательное оборудование и условия их эксплуатации

1Приводятся 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.

параметров и технико-экономических показателей работы автономного локомотива, способностью выбирать основное и вспомогательное оборудование и конструктивные параметры экипажной части, владением методами проектирования и математического моделирования рабочих процессов узлов и агрегатов автономных локомотивов с использованием информационных технологий	
Проанализируйте особенности конструкции и характеристики дизельных поездов и автомотрис с аз личными передачами мощности	
ПСК-1.3 способность демонстрировать знания устройства автономных локомотивов, их основное и вспомогательное оборудование и условия их эксплуатации, владением методами выбора основных параметров и технико-экономических показателей работы автономного локомотива, способностью выбирать основное и вспомогательное оборудование и конструктивные параметры экипажной части, владением методами проектирования и математического моделирования рабочих процессов узлов и агрегатов автономных локомотивов с использованием информационных технологий	*Обучающийся умеет:* методами выбора основных параметров и технико-экономических показателей работы автономного локомотива, проектирования и математического моделирования рабочих процессов узлов и агрегатов автономных локомотивов с использованием информационных технологий
Проанализируйте перспективные локомотивы, работающие на альтернативных видах топлива, газотурбовозы, их компоновка и технические характеристику типы газотурбинных установок и передач для газотурбовозов.	

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Оценочное средство *ОС1*

Часть 1.1 Задачи

1. Определение основных параметров тепловоза.
1.1. Определение касательной мощности.
1.2. Определение сцепной массы тепловоза.
1.3. Расчёт и построение тяговой характеристики тепловоза.
1.4. Определение передаточного числа зубчатой передачи.
2. Определение основных размеров экипажной части.
2.1. Определение размеров тележки тепловоза.
2.2. Определение размеров тепловоза.

Вопросы к зачету

1. Компоновочные схемы локомотивов.

2. Энергетические цепи, составные части, агрегаты, системы и узлы локомотивов; их назначение, размещение и взаимодействие.

3. Анализ компоновочных схем тепловозов, дизель-поездов, автомотрис, мотовозов и автономных локомотивов с другими типами силовых установок (локомотивы, работающие на природном газе, паротурбовозы, газотурбинные локомотивы и турбопоезда, проекты «атомовозов» - локомотивов с ядерной силовой установкой.

4. Технические характеристики и удельные параметров локомотивов.

5. Анализ технических характеристик локомотивов: мощность, сила тяги, нагрузка от колесной пары на рельсы, сцепной вес, расчетная и конструкционная скорость движения и др.

6. Оценка основных удельных параметров локомотивов: удельная масса, мощность, тяга, коэффициент тяги, коэффициент полезного использования мощности силовой установки для тяги, КПД локомотива, диапазон экономичной работы.

7. Определение параметров локомотива по его назначению и для конкретных условий эксплуатации.

8. Узлы экипажной части локомотива, их назначение и эволюция развития.

9. Понятие о качестве экипажной части, основные требования, предъявляемые к ней.

10. Особенности конструкции экипажной части для скоростного подвижного состава.

11. Показатели экипажной части, оказывающие влияние на безопасность движения и условия работы обслуживающего персонала.

12. Особенности работы и основные конструктивные элементы колесных пар.

13. Силы, действующие на колесную пару и расчет оси на статическую и усталостную прочность.

14. Расчет посадок колесного центра на ось и бандажа на колесный центр; определение напряжений в зоне контакта колеса и рельса.

15. Формирование колесных пар.

16. Профиль бандажа, его влияние на взаимодействие колеса с рельсом.

17. Кинематика процесса качения колесной пары по рельсам и движение колесной пары с учетом деформации бандажа и рельса.

18. Понятие о силах крипа и псевдоскольжении.

19. Износ бандажей и оценка мер по его снижению.

20. Пути совершенствования профиля бандажей колесных пар.

21. Динамическое воздействие колеса на рельс при движении по неровностям пути на жестком и упругом основании.

22. Конструкция, условия работы и требования, предъявляемые к узлам соединения колесных пар с рамой тележки: челюстным, поводковым, с цилиндрическими направляющими, балансирным, рычажным и др.

23. Подшипниковые узлы колесных пар: типы, нагрузки, принципы выбора и расчета.

24. Осевые упоры букс, смазка подшипников, разбеги колесных пар и их регулировка.

25. Особенности конструкции колесных пар и буксовых узлов высокоскоростного подвижного состава.

26. Основные элементы и назначение тележек локомотивов.

27. Компоновочные схемы тележек с различным числом колесных пар.

28. Конструкция безрамных тележек для высоких скоростей движения.

29. Статические, динамические и ударные нагрузки, действующие на раму тележки; принципы расчета рам тележек на статическую, усталостную и ударную прочность.

30. Понятие о динамическом расчете рам тележек.

31. Основные типы узлов соединений рам локомотивов с рамами тележек, их классификация, назначение и силовое взаимодействие.

32. Возвращающие и противоотносные устройства.

33. Определение возвращающих сил и моментов трения в связях.

Вопросы для тестов по дисциплине

1. По каким признакам классифицируются тепловозы.
1. По числу колесных пар.
2. По числу секций.
3. По роду службы.
4. По типу кузовов.
Ответ – 3.
2. Сколько ступеней рессорного подвешивания имеет локомотив.
1. Одну.
2. Две.
3. Три.
4. Зависит от рода службы локомотива.
Ответ – 4.
3. Как следует разместить основное оборудование в кузове локомотива.
1. Равномерно.
2. Вдоль продольной оси.
3. По групповым весам.
4. В направлении поперечной оси.
Ответ – 3.
4. Из каких основных частей состоит колесная пара.
1. Из колес.
2. Из оси и двух колес.
3. Из оси с буксами.
4. Из бандажей с центрами.
Ответ – 2.
5. Установка колесной пары в рельсовой колее.
1. Прямолинейная.
2. С зазорами.
3. С перекрытиями.
4. С колебаниями.
Ответ – 2.
6. Чем определяется необходимое количество колесных пар у локомотива.
1. Числом тележек.
2. Числом колесно-моторных блоков.
3. Массой локомотива и допускаемой нагрузкой от колесной пары на рельсы.
4. Материалом.
Ответ – 3.
7. Что не относится к неподрессоренной части локомотива.
1. Рамы тележек.

2. Колесные пары.
3. Буксы с упругими элементами.
4. Оси колесных пар.
Ответ – 1.
8. Какое положение не может занимать тележка в кривом участке пути.
1. Промежуточное.
2. Наибольшего перекоса.
3. Хордовое.
4. Положение внутрь кривой.
5. Заклиненное.
Ответ – 5.
9. Типы кузовов.
1. Упрочненные.
2. Сварные.
3. Несущей и ненесущей конструкции.
4. Хребтовые.
Ответ – 3.
10. Что не относится к подрессоренной части локомотива.
1. Колесные пары с оборудованием.
2. Кузов.
3. Рамы тележек.
4. Шкворневые блоки.
5. Тормозные цилиндры.
Ответ – 1.
11. Какой тяговый подвижной состав имеет высокий коэффициент полезного действия.
1. Электровозы.
2. Тепловозы.
3. Дизель-поезда.
4. Паровозы.
Ответ – 3.
12. Что отсутствует в конструкции КМБ.
1. ТЭД.
2. Редуктор.
3. Колесная пара.
4. Моторно-осевые подшипники.
5. Электромагниты.
Ответ – 5.
13. Какая ориентация тяговых электродвигателей в тепловозных тележках не применяется.
1. К топливному баку.
2. От топливного бака.
3. Смешанная.
4. Попарно ориентированная.
Ответ – 2.
14. По динамическим показателям какому типу подвешивания ТЭД следует отдать предпочтение.
1. Осевому.
2. Рамно-осевому.
3. Рамному.
4. Рамно-центровому.
Ответ – 3.
15. С какой целью вводится вторая ступень рессорного подвешивания.
1. Для удобства обслуживания оборудования.
2. Для повышения скорости движения.
3. Для увеличения сил веса.

4. Для изменения положения центра тяжести кузова.
Ответ – 2.
16. Чем ограничен диаметр колеса по кругу катания.
1. Массой.
2. Расположением в тележке.
3. Габаритом строения.
4. Типом колесного центра.
Ответ – 3.
17. Каких систем охлаждения не бывает в шахте холодильника.
1. Водяной.
2. Масляной.
3. Воздушной.
4. Самоохлаждения.
Ответ – 4.
18. Какие балки могут отсутствовать в конструкции рамы тележки.
1. Продольные.
2. Поперечные.
3. Шкворневые.
4. Концевые.
Ответ – 3, 4.
19. С какой целью производится выравнивание нагрузок от колесных пар на рельсы.
1. Компактности и размещения оборудования.
2. Для повышения сцепных качеств локомотива.
3. Для уменьшения виляния локомотива.
4. Для удобства обслуживания.
Ответ –2.
20. От чего не зависит жесткость комплекта пружин.
1. От количества пружин.
2. От материала.
3. От воздушной среды.
4. От взаимного расположения.
Ответ – 3.
21. Что может отсутствовать в конструкции буксы.
1. Корпус.
2. Крышки.
3. Упругие осевые упоры.
4. Подшипники.
Ответ – 3.
22. Какие упругие элементы не применяются в рессорном подвешивании.
1. Стальные.
2. Гидравлические.
3. Резиновые.
4. Пневматические.
Ответ – 2.
23. В чем заключается основная отличительная особенность челюстной и поводковой (серийной) тележек.
1. В устройстве колесных пар.
2. В системе передачи сил тяги.
3. В конструкции тормозной системы.
4. В наличии базовых опор.
Ответ – 2.
24. Чем не отличается челюстная букса от поводковой (бесчелюстной).
1. Весом.
2. Размерами.

3. Конструкцией.
4. Положением относительно рамы.
Ответ – 4.
25. К какому виду упругих элементов относятся поводковые устройства.
1. Стальному.
2. Резиновому.
3. Пневматическому.
4. Смешанному.
Ответ – 2.
26. Какую задачу не выполняют поводковые связи в тележках.
1. Сопряжения.
2. Ограничения перемещения.
3. Повышения сил сцепления.
4. Передачу сил веса.
5. Уменьшения жесткости упругого подвешивания.
Ответ –5.
27. Основной недостаток рамно-осевого подвешивания тяговых электродвигателей (ТЭД).
1. Повышенное воздействие на путь.
2. Простота изготовления.
3. Низкая стоимость.
4. Простота конструкции.
Ответ – 1.
28. Что не может отсутствовать в конструкции поводковой связи рам тележек с буксами.
1. Валики.
2. Приливы буксы.
3. Шарнирные соединения.
4. Упругие связи.
Ответ – 4.
29. Основное достоинство рамного (опорно-рамного) подвешивания (ТЭД).
1. Снижение неподрессоренного веса.
2. Простота конструкции.
3. Уменьшенное воздействие на путь.
4. Стоимость конструкции.
Ответ – 1, 3.
30. От чего не зависят изменения нагрузок от колесных пар на рельсы.
1. От расположения и способа подвешивания тяговых элементов.
2. От развески.
3. От конструкции рессорного подвешивания.
4. От устройств для передачи силы тяги.
5. От конструкции рамы тележки.
Ответ – 5.

Оценочное средство *ОС2*

Часть 2.1 Задачи

1. Общая характеристика и описание узлов экипажной части тепловоза.
2. Выбор схемы и расчётна прочность упругих элементов рессорного подвешивания.

Часть 2.2Вопросы

1. Расчет динамического вписывания экипажа в кривую.

2. Динамический паспорт локомотива, условия и критерии обеспечения безопасности движения в кривых участках пути.

3. Устройства для смазки гребней колес и рельсов; способы снижения износа колес и рельсов в кривых.

4. Типы рам и кузовов локомотивов, их классификация и особенности конструкции; сравнение технико-экономических параметров рам и кузовов.

5. Конструкционные материалы, нагрузки, расчетные режимы и методы расчетов кузовов на прочность и устойчивость.

6. Кабина машиниста; ее оборудование, вибро-, тепло - и шумоизоляция.

7. Основы выбора рациональной аэродинамической формы кузова.

8. Назначение упругого подвешивания, его типы, предъявляемые требования и основные параметры.

9. Упругие и диссипативные элементы рессорного подвешивания; их устройство, выбор конструктивных параметров, характеристики и основы расчетов.

10. Схемы систем упругого подвешивания и определение их эквивалентной жесткости.

11. Колебания надрессорного строения локомотива, методика составления и решения уравнений собственных и вынужденных колебаний кузова и тележек.

12. Колебания локомотива при случайных возмущениях.

13. Методы выбора параметров рессорного подвешивания и гасителей колебаний.

14. Критерии устойчивости движения в прямых участках пути.

15. Тяговый привод и подвешивание тяговых электродвигателей.

16. Условия работы тягового привода, предъявляемые требования; классификация индивидуальных и групповых тяговых приводов и систем подвешивания тяговых электродвигателей.

17. Конструкция и динамические свойства тяговых приводов.

18. Тяговые редукторы, моторно-осевые подшипники тяговых электродвигателей, тяговые передачи и муфты продольной и поперечной компенсации.

19. Влияние расположения тяговых электродвигателей и типа их подвешивания на распределение нагрузок от колесных пар на рельсы

20. Назначение вспомогательного оборудования и вспомогательных систем и их роль в обеспечении бесперебойной работы энергетической установки; требования, предъявляемые к вспомогательному оборудованию и системам локомотива.

21. Схемы, параметры и характеристики элементов топливной системы.

22. Топливные баки, топливоподкачивающие насосы, фильтры, топливоподогреватели.

23. Выбор и расчет параметров топливной системы и ее основных узлов.

24. Противопожарные мероприятия при эксплуатации топливных систем.

25. Назначение и классификация систем смазки.

26. Схемы систем, характеристики и свойства их основных элементов.

27. Расчет параметров систем смазки и их узлов.

28. Анализ процесса накопления примесей в масле и основы выбора масляных фильтров.

29. Конструкция и параметры масляных насосов (шестеренных, винтовых, роторно-лопастных).

30. Назначение, типы, схемы и анализ свойств водяных систем локомотивов.

31. Системы высокотемпературного охлаждения дизелей.

32. Принципы расчета водяной системы и ее элементов.

33. Анализ способов прогрева систем и пути их совершенствования.

34. Обеспечение работы систем тепловоза и охлаждающих устройств в зимнее время (утепление, прогрев, слив воды и т. п.).

35. Назначение охлаждающих устройств, требования, предъявляемые к ним, классификация и анализ компоновочных схем.

36. Основы теплообмена в охлаждающих устройствах автономных локомотивов.

37. Конструкция и параметры секций радиаторов водо - и масловоздушных.

38. Тепловой расчет водовоздушного радиатора.

39. Конструкция, параметры и тепловой расчет кожухотрубных водомасляных теплообменников.

40. Конструкция и параметры охладителей наддувочного воздуха и основы их расчета.

41. Пути повышения интенсивности теплопередачи в охлаждающих устройствах локомотивов.

42. Требования, предъявляемые к системам, анализ условий эксплуатации тяговых электрических машин, классификация систем их охлаждения, основные элементы конструкций и принципы их расчета.

43. Типы вентиляторов, их конструкция и характеристики.

44. Принципы расчета основных параметров вентиляторов и характеристик сети.

45. Регулирование производительности вентиляторов.

46. Характеристики запыленности окружающего воздуха и содержащейся в нем капельной влаги и снега.

47. Основные типы и параметры воздухоочистителей.

48. Методы экспериментального определения основных характеристик воздухоочистителей.

49. Особенности конструкции устройств для очистки воздуха, охлаждающего тяговые электрические машины локомотивов.

50. Основные параметры воздухоочистителей и методы экспериментального определения их характеристик.

51. Компоновка воздухоочистителей на локомотивах.

52. Воздушная автоматическая система управления и ее элементы.

53. Системы электрического (реостатного) торможения локомотивов и охлаждения тормозных резисторов.

54. Классификация приводов вспомогательного оборудования и требования, предъявляемые к приводам.

55. Конструкция и характеристики механических, электрических, гидродинамических, гидростатических приводов; особенности регулируемых приводов.

56. Основы расчета и выбора параметров приводов.

57. Анализ компоновочных схем вспомогательного оборудования локомотивов.

58. Оценка затрат мощности на привод вспомогательного оборудования и их влияние на экономические характеристики локомотивов.

Оценочное средство *ОС3*

Часть 3.1 Задачи

1. Геометрическое вписывание тепловоза в кривые.

1.1. Выполнение геометрического вписывания методом параболической диаграммы.

1.2. Определение углов поворота тележек, осевых зазоров и поперечных разбегов средних колесных пар тележек.

2. Динамическое вписывание тепловоза в кривые.

2.1. Определение направляющих, боковых и рамных сил.

2.2. Построение горизонтально-динамического паспорта тепловоза и оценка динамических качеств тепловоза.

Часть 3.2 Вопросы

1. Серийные грузовые, пассажирские, маневровые и промышленные тепловозы.

2. Серийные и опытные грузовые тепловозы; их общее устройство, технические характеристики и особенности конструкции.

3. Серийные и опытные пассажирские тепловозы, их общее устройство, технические характеристики и особенности конструкции; системы энергоснабжения пассажирских вагонов при тепловозной тяге.

4. Маневрово-вывозные, маневровые и промышленные тепловозы.

5. Особенности конструкции локомотивов для различных климатических зон и специфических условий эксплуатации.

6. Тепловозы для БАМ, АЯМ и Севера России.

7. Особенности конструкции и характеристики дизельных поездов и автомотрис с аз личными передачами мощности.

8. Перспективные локомотивы, работающие на альтернативных видах топлива, газотурбовозы, их компоновка и технические характеристику типы газотурбинных установок и передач для газотурбовозов.

9. Возможные сферы применения газотурбинной тяги.

10. Основные сведения о развитии локомотивостроения и локомотивной тяги за рубежом.

11. Вагоны и их основные виды.

12. Тяговый и моторвагонный подвижной состав

13. Несамоходный подвижной состав

14. Самоходный подвижной состав

15. Основные методы исследования для определения типажа перспективных локомотивов.

16. Совершенствование и развитие силовых установок, узлов и агрегатов локомотивов, повышение их энергетической эффективности, ремонтопригодности и контролепригодности.

17. Применение средств технического диагностирования, микропроцессорных систем управления и бортовых ЭВМ.

18. Основные положения Федеральной программы развития локомотивостроения в России.

Промежуточная аттестация ПА

1. Компоновочные схемы локомотивов.

2. Энергетические цепи, составные части, агрегаты, системы и узлы локомотивов; их назначение, размещение и взаимодействие.

3. Анализ компоновочных схем тепловозов, дизель-поездов, автомотрис, мотовозов и автономных локомотивов с другими типами силовых установок (локомотивы, работающие на природном газе, паротурбовозы, газотурбинные локомотивы и турбопоезда, проекты «атомовозов» - локомотивов с ядерной силовой установкой.

4. Технические характеристики и удельные параметров локомотивов.

5. Анализ технических характеристик локомотивов: мощность, сила тяги, нагрузка от колесной пары на рельсы, сцепной вес, расчетная и конструкционная скорость движения и др.

6. Оценка основных удельных параметров локомотивов: удельная масса, мощность, тяга, коэффициент тяги, коэффициент полезного использования мощности силовой установки для тяги, КПД локомотива, диапазон экономичной работы.

7. Определение параметров локомотива по его назначению и для конкретных условий эксплуатации.

8. Узлы экипажной части локомотива, их назначение и эволюция развития.

9. Понятие о качестве экипажной части, основные требования, предъявляемые к ней.

10. Особенности конструкции экипажной части для скоростного подвижного состава.

11. Показатели экипажной части, оказывающие влияние на безопасность движения и условия работы обслуживающего персонала.

12. Особенности работы и основные конструктивные элементы колесных пар.

13. Силы, действующие на колесную пару и расчет оси на статическую и усталостную прочность.

14. Расчет посадок колесного центра на ось и бандажа на колесный центр; определение напряжений в зоне контакта колеса и рельса.

15. Формирование колесных пар.

16. Профиль бандажа, его влияние на взаимодействие колеса с рельсом.

17. Кинематика процесса качения колесной пары по рельсам и движение колесной пары с учетом деформации бандажа и рельса.

18. Понятие о силах крипа и псевдоскольжении.

19. Износ бандажей и оценка мер по его снижению.

20. Пути совершенствования профиля бандажей колесных пар.

21. Динамическое воздействие колеса на рельс при движении по неровностям пути на жестком и упругом основании.

22. Конструкция, условия работы и требования, предъявляемые к узлам соединения колесных пар с рамой тележки: челюстным, поводковым, с цилиндрическими направляющими, балансирным, рычажным и др.

23. Подшипниковые узлы колесных пар: типы, нагрузки, принципы выбора и расчета.

24. Осевые упоры букс, смазка подшипников, разбеги колесных пар и их регулировка.

25. Особенности конструкции колесных пар и буксовых узлов высокоскоростного подвижного состава.

26. Основные элементы и назначение тележек локомотивов.

27. Компоновочные схемы тележек с различным числом колесных пар.

28. Конструкция безрамных тележек для высоких скоростей движения.

29. Статические, динамические и ударные нагрузки, действующие на раму тележки; принципы расчета рам тележек на статическую, усталостную и ударную прочность.

30. Понятие о динамическом расчете рам тележек.

31. Основные типы узлов соединений рам локомотивов с рамами тележек, их классификация, назначение и силовое взаимодействие.

32. Возвращающие и противоотносные устройства.

33. Определение возвращающих сил и моментов трения в связях.

34. Расчет динамического вписывания экипажа в кривую.

35. Динамический паспорт локомотива, условия и критерии обеспечения безопасности движения в кривых участках пути.

36. Устройства для смазки гребней колес и рельсов; способы снижения износа колес и рельсов в кривых.

37. Типы рам и кузовов локомотивов, их классификация и особенности конструкции; сравнение технико-экономических параметров рам и кузовов.

38. Конструкционные материалы, нагрузки, расчетные режимы и методы расчетов кузовов на прочность и устойчивость.

39. Кабина машиниста; ее оборудование, вибро-, тепло - и шумоизоляция.

40. Основы выбора рациональной аэродинамической формы кузова.

41. Назначение упругого подвешивания, его типы, предъявляемые требования и основные параметры.

42. Упругие и диссипативные элементы рессорного подвешивания; их устройство, выбор конструктивных параметров, характеристики и основы расчетов.

43. Схемы систем упругого подвешивания и определение их эквивалентной жесткости.

44. Колебания надрессорного строения локомотива, методика составления и решения уравнений собственных и вынужденных колебаний кузова и тележек.

45. Колебания локомотива при случайных возмущениях.

46. Методы выбора параметров рессорного подвешивания и гасителей колебаний.

47. Критерии устойчивости движения в прямых участках пути.

48. Тяговый привод и подвешивание тяговых электродвигателей.

49. Условия работы тягового привода, предъявляемые требования; классификация индивидуальных и групповых тяговых приводов и систем подвешивания тяговых электродвигателей.

50. Конструкция и динамические свойства тяговых приводов.

51. Тяговые редукторы, моторно-осевые подшипники тяговых электродвигателей, тяговые передачи и муфты продольной и поперечной компенсации.

52. Влияние расположения тяговых электродвигателей и типа их подвешивания на распределение нагрузок от колесных пар на рельсы

53. Назначение вспомогательного оборудования и вспомогательных систем и их роль в обеспечении бесперебойной работы энергетической установки; требования, предъявляемые к вспомогательному оборудованию и системам локомотива.

54. Схемы, параметры и характеристики элементов топливной системы.

55. Топливные баки, топливоподкачивающие насосы, фильтры, топливоподогреватели.

56. Выбор и расчет параметров топливной системы и ее основных узлов.

57. Противопожарные мероприятия при эксплуатации топливных систем.

58. Назначение и классификация систем смазки.

59. Схемы систем, характеристики и свойства их основных элементов.

60. Расчет параметров систем смазки и их узлов.

61. Анализ процесса накопления примесей в масле и основы выбора масляных фильтров.

62. Конструкция и параметры масляных насосов (шестеренных, винтовых, роторно-лопастных).

63. Назначение, типы, схемы и анализ свойств водяных систем локомотивов.

64. Системы высокотемпературного охлаждения дизелей.

65. Принципы расчета водяной системы и ее элементов.

66. Анализ способов прогрева систем и пути их совершенствования.

67. Обеспечение работы систем тепловоза и охлаждающих устройств в зимнее время (утепление, прогрев, слив воды и т. п.).

68. Назначение охлаждающих устройств, требования, предъявляемые к ним, классификация и анализ компоновочных схем.

69. Основы теплообмена в охлаждающих устройствах автономных локомотивов.

70. Конструкция и параметры секций радиаторов водо - и масловоздушных.

71. Тепловой расчет водовоздушного радиатора.

72. Конструкция, параметры и тепловой расчет кожухотрубных водомасляных теплообменников.

73. Конструкция и параметры охладителей наддувочного воздуха и основы их расчета.

74. Пути повышения интенсивности теплопередачи в охлаждающих устройствах локомотивов.

75. Требования, предъявляемые к системам, анализ условий эксплуатации тяговых электрических машин, классификация систем их охлаждения, основные элементы конструкций и принципы их расчета.

76. Типы вентиляторов, их конструкция и характеристики.

77. Принципы расчета основных параметров вентиляторов и характеристик сети.

78. Регулирование производительности вентиляторов.

79. Характеристики запыленности окружающего воздуха и содержащейся в нем капельной влаги и снега.

80. Основные типы и параметры воздухоочистителей.

81. Методы экспериментального определения основных характеристик воздухоочистителей.

82. Особенности конструкции устройств для очистки воздуха, охлаждающего тяговые электрические машины локомотивов.

83. Основные параметры воздухоочистителей и методы экспериментального определения их характеристик.

84. Компоновка воздухоочистителей на локомотивах.

85. Воздушная автоматическая система управления и ее элементы.

86. Системы электрического (реостатного) торможения локомотивов и охлаждения тормозных резисторов.

87. Классификация приводов вспомогательного оборудования и требования, предъявляемые к приводам.

88. Конструкция и характеристики механических, электрических, гидродинамических, гидростатических приводов; особенности регулируемых приводов.

89. Основы расчета и выбора параметров приводов.

90. Анализ компоновочных схем вспомогательного оборудования локомотивов.

91. Оценка затрат мощности на привод вспомогательного оборудования и их влияние на экономические характеристики локомотивов.

92. Серийные грузовые, пассажирские, маневровые и промышленные тепловозы.

93. Серийные и опытные грузовые тепловозы; их общее устройство, технические характеристики и особенности конструкции.

94. Серийные и опытные пассажирские тепловозы, их общее устройство, технические характеристики и особенности конструкции; системы энергоснабжения пассажирских вагонов при тепловозной тяге.

95. Маневрово-вывозные, маневровые и промышленные тепловозы.

96. Особенности конструкции локомотивов для различных климатических зон и специфических условий эксплуатации.

97. Тепловозы для БАМ, АЯМ и Севера России.

98. Особенности конструкции и характеристики дизельных поездов и автомотрис с аз личными передачами мощности.

99. Перспективные локомотивы, работающие на альтернативных видах топлива, газотурбовозы, их компоновка и технические характеристику типы газотурбинных установок и передач для газотурбовозов.

100. Возможные сферы применения газотурбинной тяги.

101. Основные сведения о развитии локомотивостроения и локомотивной тяги за рубежом.

102. Вагоны и их основные виды.

103. Тяговый и моторвагонный подвижной состав

104. Несамоходный подвижной состав

105. Самоходный подвижной состав

106. Основные методы исследования для определения типажа перспективных локомотивов.

107. Совершенствование и развитие силовых установок, узлов и агрегатов локомотивов, повышение их энергетической эффективности, ремонтопригодности и контролепригодности.

108. Применение средств технического диагностирования, микропроцессорных систем управления и бортовых ЭВМ.

109. Основные положения Федеральной программы развития локомотивостроения в России.

Содержание курсовой работы

В курсовой работе необходимо выполнить расчеты по следующим разделам:

1 Определение основных параметров тепловоза.

1.1 Определение касательной мощности.

1.2 Определение сцепной массы тепловоза.

1.3 Расчёт и построение тяговой характеристики тепловоза.

1.4 Определение передаточного числа зубчатой передачи.

2 Определение основных размеров экипажной части.

2.1 Определение размеров тележки тепловоза.

2.2 Определение размеров тепловоза.

3 Общая характеристика и описание узлов экипажной части тепловоза.

4 Выбор схемы и расчётна прочность упругих элементов рессорного подвешивания.

5 Геометрическое вписывание тепловоза в кривые.

5.1 Выполнение геометрического вписывания методом параболической диаграммы.

5.2 Определение углов поворота тележек, осевых зазоров и поперечных разбегов средних колесных пар тележек.

6 Динамическое вписывание тепловоза в кривые.

6.1 Определение направляющих, боковых и рамных сил.

6.2 Построение горизонтально-динамического паспорта тепловоза и оценка динамических качеств тепловоза.

По каждому из основных разделов необходимо сделать аргументированный вывод, подкрепленный конкретными результатами выполненных расчетов.

Исходными данными на выполнение курсовой работы являются:

- род службы;
- эффективная мощность дизеля N_e,кВт;
- максимальная нагрузка на ось 2П,кН;
- конструкционная скорость $v_к$,км/ч;

– расчетная скорость $v_р$,км/ч;
– радиус кривой для геометрического вписывания $R_г$, м;
– радиус кривой для динамического вписывания $R_д$, м.

Исходные данные на выполнение курсовой работы должны соответствовать варианту задания. Вариант исходных данных определяется по последней, и предпоследней цифрам учебного шифра каждого обучающегося и берется из табл. 1 (последняя цифра шифра), из табл. 2 (предпоследняя цифра шифра) и из табл. 3 (последняя цифра шифра).

Таблица 1

Последняя цифра шифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Род службы*	М	М	М	Г	Г	Г	Г	П	П	П
Эффективная мощность дизеля N_e, кВт	1000	1200	1400	1900	2000	2100	2200	2500	2700	3000
Максимальная нагрузка на ось *2П*, кН	210	215	220	220	230	240	250	220	235	250
Конструкционная скорость $v_к$,км/ч	100	105	110	110	115	120	125	140	150	160

* - род службы: М – маневровый, Г – грузовой, П – пассажирский.

Таблица 2

Предпоследняя цифра шифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Расчетная скорость $v_р$,км/ч	20	25	27	30	35	37	40	45	47	50
Радиус кривой для геометрического вписывания $R_г$,м	100	105	110	110	115	120	120	125	130	130
Радиус кривой для динамического вписывания $R_д$,м	400	400	450	500	550	600	650	700	750	800

Таблица 3

Последняя цифра шифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Длина рессорыl, м	1,15	1,15	1,2	1,2	1,05	1,05	1,2	1,2	1,15	1,15
Ширина листа рессоры b, м	0,12	0,12	0,13	0,13	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13
Толщина листа рессоры h, м	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016	0,016
Ширина хомута рессоры a, м	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Номинальный статический прогиб$f_{н(ст)}$, м	0,08	0,09	0,09	0,1	0,1	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13
Диаметр пружины $D_{пр}$, м	0,196	0,2	0,2	0,205	0,196	0,2	0,204	0,205	0,204	0,205

Наружный диаметр резинового амортизатора D_p, м	0,23	0,22	0,24	0,23	0,22	0,24	0,23	0,22	0,24	0,23
Внутренний диаметр резинового амортизатора d_p, м	0,06	0,07	0,08	0,06	0,07	0,08	0,06	0,07	0,08	0,06
Высота резинового амортизатора H_p, м	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03

Характеристики и параметры тепловоза-прототипа могут быть использованы как справочный материал.

Лабораторные работы.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1. СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИНИ АППАРАТОВ ЛОКОМОТИВА.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2. ПРИВОДЫ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБРОУДОВАНИЯ ЛОКОМОТИВОВ.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3.ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛИ ЛОКОМОТИВОВ.

Темы контрольных работ.

1. Классификация приводов вспомогательного оборудования и требования, предъявляемые к приводам.
2. Конструкция и характеристики механических, электрических, гидродинамических, гидростатических приводов; особенности регулируемых приводов.
3. Основы расчета и выбора параметров приводов.
4. Анализ компоновочных схем вспомогательного оборудования локомотивов.
5. Оценка затрат мощности на привод вспомогательного оборудования и их влияние на экономические характеристики локомотивов.
6. Серийные грузовые, пассажирские, маневровые и промышленные тепловозы.
7. Серийные и опытные грузовые тепловозы; их общее устройство, технические характеристики и особенности конструкции.
8. Серийные и опытные пассажирские тепловозы, их общее устройство, технические характеристики и особенности конструкции; системы энергоснабжения пассажирских вагонов при тепловозной тяге.
9. Маневрово-вывозные, маневровые и промышленные тепловозы.
10. Особенности конструкции локомотивов для различных климатических зон и специфических условий эксплуатации.
11. Тепловозы для БАМ, АЯМ и Севера России.
12. Особенности конструкции и характеристики дизельных поездов и автомотрис с аз личными передачами мощности.
13. Перспективные локомотивы, работающие на альтернативных видах топлива, газотурбовозы, их компоновка и технические характеристику типы газотурбинных установок и передач для газотурбовозов.
14. Возможные сферы применения газотурбинной тяги.

15. Основные сведения о развитии локомотивостроения и локомотивной тяги за рубежом.

16. Вагоны и их основные виды.

17. Тяговый и моторвагонный подвижной состав

18. Несамоходный подвижной состав

19. Самоходный подвижной состав

20. Основные методы исследования для определения типажа перспективных локомотивов.

21. Совершенствование и развитие силовых установок, узлов и агрегатов локомотивов, повышение их энергетической эффективности, ремонтопригодности и контролепригодности.

22. Применение средств технического диагностирования, микропроцессорных систем управления и бортовых ЭВМ.

23. Основные положения Федеральной программы развития локомотивостроения в России.

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

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы к зачету

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

Критерии формирования оценок по ответам на вопросы к экзамену

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

Экспертный лист
оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Теория и конструкция локомотивов»

по направлению подготовки/специальности

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

Вагоны, Локомотивы, Электрический транспорт 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, профессор кафедры автомобильного транспорта Оренбургского государственного университета , д-р.техн.наук, профессор

_____ / Калимуллин Р.Ф.