

Электрические передачи локомотивов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

Специализация Локомотивы

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 8

курсовые работы 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>,<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Недель			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Конт. ч. на аттест.	1	1	1	1
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	2,3	2,3	2,3	2,3
В том числе в форме практ.подготовки	66	66	66	66
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	67,3	67,3	67,3	67,3
Сам. работа	88	88	88	88
Часы на контроль	24,7	24,7	24,7	24,7
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Свечников Александр Александрович

Рабочая программа дисциплины

Электрические передачи локомотивов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.03
Подвижной состав железных дорог (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 215)

составлена на основании учебного плана: 23.05.03-25-3-ПСЖДл.pliplx

Специальность 23.05.03 ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ Направленность (профиль) Локомотивы

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Тяговый подвижной состав

Зав. кафедрой Муратов А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью дисциплины является формирование профессиональных компетенций (ПК-8), согласно ФГОС ВО, в части представленных ниже знаний, умений и навыков. Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, развитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.09

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-8 Способен выполнять работы по проектированию узлов локомотивов и подготовке технической документации

ПК-8.3 Проектирует и рассчитывает различные передачи локомотивов

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- виды передач мощности автономных локомотивов, их конструкцию, характеристики, технико-экономические показатели, особенности эксплуатации и технического обслуживания.
3.1.2	- принципы построения и действия электрических передач автономных локомотивов.
3.2	Уметь:
3.2.1	- применять методы выбора элементов электрических передач автономных локомотивов.
3.2.2	- применять методы расчета характеристик и моделирования параметров электрических передач автономных локомотивов.
3.3	Владеть:
3.3.1	- методами выбора элементов электрических передач автономных локомотивов и анализа технико-экономических показателей работы электрических передач.
3.3.2	- навыками эксплуатации, испытаний и настройки электрических передач автономных локомотивов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Лекционные занятия			
1.1	Передача мощности. Назначение. Необходимость применения. Тяговая характеристика локомотива с непосредственным приводом. Идеальная тяговая характеристика локомотива. Зависимость касательной мощности от скорости движения локомотива. Классификация передач мощности. /Лек/	8	2	
1.2	Требования, предъявляемые к передачам мощности. Обоснование выбора передачи мощности. /Лек/	8	2	
1.3	Типы электрических передач мощности. Достоинства и недостатки. /Лек/	8	2	
1.4	Генераторы постоянного и переменного токов. Принцип действия. Конструктивные особенности. Магнитная система генераторов. Свойство обратимости электрической машины. /Лек/	8	2	
1.5	Характеристики тяговых генераторов. Внешняя, частичные, регулировочные, тепловые и аэродинамические характеристики. Схемы возбуждения генератора. /Лек/	8	2	
1.6	Тяговые электродвигатели локомотивов. Классификация. Принцип действия. Конструктивные особенности. Электромеханические характеристики тяговых электродвигателей. Обоснование применения последовательного возбуждения ТЭД. /Лек/	8	2	
1.7	Способы управления частотой вращения якоря тягового электродвигателя постоянного тока. Изменение схемы соединения ТЭД. Изменение магнитного потока ТЭД. Коэффициент ослабления возбуждения ТЭД. Тяговая характеристика тепловоза с электрической передачей мощности. /Лек/	8	2	
1.8	Магнитная и аппаратная системы регулирования мощности генератора. /Лек/	8	2	
	Раздел 2. Практические занятия			
2.1	Определение основных параметров электрической передачи (эп) тепловоза. Требования, предъявляемые к расположению отдельных элементов ЭПЛ на локомотивах. /Пр/	8	6	Практическая подготовка

2.2	Особенности конструкции моторно-осевых подшипников и траверсного подвешивания тэд. Определение основных параметров зубчатой передачи. /Пр/	8	6	Практическая подготовка
2.3	Соединение обмоток якоря возбуждения, их преимущества и недостатки. Выбор числа, размеров щеток и установление рабочей длины коллектора определение размеров паза якоря. /Пр/	8	6	Практическая подготовка
2.4	Расчет основных параметров ТЭД. Выбор типа и определение числа проводников обмотки якоря. /Пр/	8	4	Практическая подготовка
2.5	Расчет основных характеристик электрической передачи локомотивов. Построение регулировочных характеристик электропередачи. /Пр/	8	6	Практическая подготовка
2.6	Расчет коллектора. /Пр/	8	4	Практическая подготовка
Раздел 3. Самостоятельная работа				
3.1	Подготовка к лекциям. /Ср/	8	16	
3.2	Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	8	32	
3.3	Выполнение курсовой работы. /Ср/	8	35	Практическая подготовка
3.4	Локомотивные тяговые статические преобразователи электрической энергии. /Ср/	8	5	
3.5	Совместная работа дизеля и тягового генератора. /Лек/	8	4	
3.6	Электродинамическое торможение. /Лек/	8	4	
3.7	Вспомогательные электрические машины и аккумуляторные батареи. /Лек/	8	4	
3.8	Системы управления и регулирования электрических передач мощности. /Лек/	8	4	
Раздел 4. Контактные часы на аттестацию				
4.1	Зашита курсовой работы /КА/	8	1	
4.2	Экзамен /КЭ/	8	2,3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля) в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Курилкин Д. Н.	Электрические передачи локомотивов. Ч. 1: Учебное пособие	, 2020	https://e.lanbook.com/b0

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Харламов В.В., Попов Д.И., Литвинов А.В.	Совершенствование технологии испытаний асинхронных тяговых двигателей локомотивов: монография	, 2016	https://e.lanbook.com/b0

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 MS Office

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1 База данных Росстандарта – <https://www.gost.ru/portal/gost/>

6.2.2.2 База данных Государственных стандартов: <http://gostexpert.ru/>

6.2.2.3 База Данных АСПИЖТ

6.2.2.4 Открытые данные Росжелдора <http://www.roszeldor.ru/opendata>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
7.5	Помещения для курсового проектирования / выполнения курсовых работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (стационарными или переносными).

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

Электрические передачи локомотивов

(наименование дисциплины(модуля)

Направление подготовки / специальность

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

(код и наименование)

Направленность (профиль)/специализация

Локомотивы

(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:
очная форма обучения – экзамен, курсовая работа (8 семестр);
заочная форма обучения – экзамен, курсовая работа (5 курс).

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-8 Способен выполнять работы по проектированию узлов локомотивов и подготовке технической документации	ПК-8.3 Проектирует и рассчитывает различные передачи локомотивов

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ПК-8.3. Проектирует и рассчитывает различные передачи локомотивов.	Обучающийся знает: виды передач мощности автономных локомотивов, их конструкцию, характеристики, технико-экономические показатели, особенности эксплуатации и технического обслуживания; принципы построения и действия электрических передач автономных локомотивов.	Примеры тестовых вопросов (1.1 – 1.20) Вопросы (2.1 – 2.9)
	Обучающийся умеет: применять методы выбора элементов электрических передач автономных локомотивов; применять методы расчета характеристик и моделирования параметров электрических передач автономных локомотивов.	Задания (3.1 – 3.10). КР (раздел 1, 2, 3, 4, 6 графики 1, 2, 3)
	Обучающийся владеет: методами выбора элементов электрических передач автономных локомотивов и анализа технико-экономических показателей работы электрических передач; навыками эксплуатации, испытаний и настройки электрических передач автономных локомотивов	Задания (4.1 – 4.8). КР (раздел 7, графики 4, чертежи лист 1, 2)

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

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий
- 2) выполнение тестовых заданий в ЭИОС университета.

Промежуточная аттестация (курсовая работа) проводится в одной из следующих форм:

- 1) Публичная защита курсовой работы

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
ПК-8.3. Проектирует и рассчитывает различные передачи локомотивов.	Обучающийся знает: виды передач мощности автономных локомотивов, их конструкцию, характеристики, технико-экономические показатели, особенности эксплуатации и технического обслуживания; принципы построения и действия электрических передач автономных локомотивов.

Тестирование по дисциплине проводится с использованием тестов на бумажном носителе или ресурсов электронной образовательной среды

Примеры вопросов для проведения экзамена

ПК-8.3. Проектирует и рассчитывает различные передачи локомотивов.	Обучающийся знает: виды передач мощности автономных локомотивов, их конструкцию, характеристики, технико-экономические показатели, особенности эксплуатации и технического обслуживания; принципы построения и действия электрических передач автономных локомотивов.
--	---

Тестирование по дисциплине проводится с использованием тестов на бумажном носителе или ресурсов электронной образовательной среды.

Примеры тестовых вопросов (Экзамен):

1.1. В какой электрической передаче используется асинхронные электродвигатели?

1. Постоянного тока;
2. Переменно-постоянного тока;
3. Переменного тока;
4. Во всех перечисленных;

1.2. Какие тепловозы имеют электрическую передачу постоянного тока?

1. 2ТЭ10;
2. ТЭМ2;
3. ЧМЭ3;
4. 2ТЭ116;
5. ТЭП70БС;
6. 2ТЭ25А.

1.3. Что называют тяговой характеристикой тепловоза?

1. Отношение мощности тепловоза к скорости движения;
2. Зависимость силы тяги F_k от скорости движения тепловоза V ;
3. Зависимость силы сцепления $F_{сц}$ от скорости движения тепловоза V ;

1.4. Функция ТЭД?

1. Преобразует электрическую энергию в механическую;
2. Преобразует механическую энергию в электрическую;
3. Преобразует тепловую энергию сгорания топлива в механическую;

1.5. Какие элементы относятся к электрической передачи мощности?

1. Муфта сцепления;
2. Многоступенчатый редуктор;
3. Гидротрансформатор;
4. Гидромуфта;
5. Тяговый электродвигатель;
6. Тяговый генератор.

1.6. Какая передача мощности имеет гидротрансформатор?

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 несет заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

1. Гидродинамическая;
2. Гидростатическая;

3. Как гидростатическая, так и гидродинамическая;

1.7. Электрическая машина, имеющая в своей конструкции коллектор, является ...?

1. Машиной переменного тока;
2. Машиной постоянного тока;

1.8. Что из перечисленного входит в конструкцию генератора постоянного тока?

1. Сердечник якоря с обмоткой;
2. Катушки возбуждения;
3. Коллектор;
4. Кривошипно-шатунный механизм;
5. Поршни.

1.9. Какая схема возбуждения генератора используется на тепловозах?

1. Смешанное возбуждение;
2. Независимое возбуждение;
3. Параллельное возбуждение;
4. Последовательное возбуждение;

1.10. Графическая зависимость напряжения генератора от силы тока нагрузки для максимальной позиции рукоятки контроллера машиниста это – ...?

1. Внешняя характеристика;
2. Частичные характеристики;
3. Регулировочные характеристики;
4. Тепловые характеристики.

1.11. Какой способ изменения схемы соединения ТЭД используется на тепловозах?

1. Коротким замыканием;
2. С разрывом цепи;
3. С замыканием по схеме моста;
4. Все перечисленные.

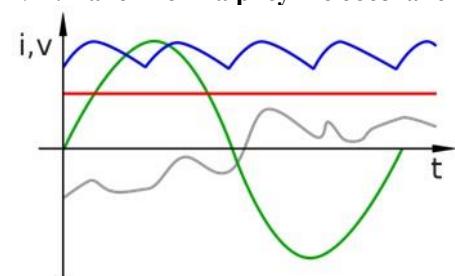
1.12. Чему равен коэффициент ослабления магнитного потока при полном поле?

1. $\alpha = 1$;
2. $\alpha \geq 0,3$;
3. $\alpha \geq 0,6$;

1.13. Что представляет из себя возбудитель тепловоза 2ТЭ10?

1. Генератор постоянного тока;
2. Генератор переменного тока;
3. Электродвигатель постоянного тока;
4. Электродвигатель переменного тока.

1.14. Какой ток на рисунке обозначен красной линией?



1. Постоянный;
2. Переменный;
3. Трехфазный;
4. Пульсирующий.

1.15. Какой вид передачи целесообразно использовать на локомотивах мощностью до 200 кВт?

1. Механическая;
2. Гидравлическая;
3. Электрическая;

1.16. Что из перечисленного включает в себя структурная схема электрической передачи постоянного тока?

1. Генератор постоянного тока;
2. Генератор переменного тока;
3. ТЭД постоянного тока;
4. ТЭД переменного тока;
5. Выпрямительная установка;
6. Преобразователь частоты.

1.17. Назначение подвозбудителя?

1. Питание обмоток возбуждения генератора;
2. Питание обмоток возбуждения ТЭД;
3. Питание системы возбуждения возбудителя;
4. Зарядка аккумулятора;

1.18. Генераторы, какого тока на тепловозах делают с вращающимися обмотками возбуждения?

1. Переменного тока;
2. Постоянного тока.

1.19. Для какой позиции контроллера машиниста строится внешняя характеристика генератора тепловоза 2ТЭ116?

1. 0;
2. 4;
3. 8;
4. 15.

1.20. Сколько линий (за исключением линии ограничения по сцеплению и линии ограничения по конструкционной скорости) имеет реальная тяговая характеристика тепловоза с электрической передачей?

1. 1;
2. 2;
3. 3;
4. 4.

Примеры вопросов для проведения экзамена

- 2.1. Назначение передачи мощности.
- 2.2. Классификация электрических передач.
- 2.3. Конструкция генератора постоянного тока.
- 2.4. Конструкция генератора переменного тока.
- 2.5. Конструкция ТЭД постоянного тока. 4.1. Из чего состоит передача переменного тока?
- 2.6. Из чего состоит передача постоянного тока?
- 2.7. Из чего состоит передача переменно-постоянного тока?
- 2.8. Способы управления частотой вращения ротора ТЭД.
- 2.9. Объясните принцип работы передачи тепловоза 2ТЭ116 на силовой схеме.

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-8.3. Проектирует и рассчитывает различные передачи локомотивов.	Обучающийся умеет: применять методы выбора элементов электрических передач автономных локомотивов; применять методы расчета характеристик и моделирования параметров электрических передач автономных локомотивов.

Примеры заданий, выполняемых на экзамене

- 3.1. Изобразите структурную схему электрической передачи переменно-постоянного тока. В каком случае целесообразно применять такой тип передачи?
- 3.2. Изобразите структурную схему электрической передачи переменного тока. В каком случае целесообразно применять такой тип передачи?
- 3.3. Изобразите структурную схему электрической передачи постоянного тока. В каком случае целесообразно применять такой тип передачи?
- 3.4. Определите количество шунтирующих резисторов по тяговой характеристике локомотива.
- 3.5. Осуществите выбор способа питания обмотки возбуждения ТЭД и обоснуйте его.
- 3.6. Опишите алгоритм расчета и построения тяговой характеристики локомотива с электрической передачей постоянного тока.
- 3.7. Опишите алгоритм расчета и построения тяговой характеристики локомотива с электрической передачей переменно-постоянного тока.
- 3.8. Опишите алгоритм расчета и построения идеальной тяговой характеристики локомотива с электрической передачей переменно-постоянного тока.
- 3.9. На сколько изменится напряжение обмоток возбуждения ТЭД при коэффициенте ослабления возбуждения $k=0,6$.
- 3.10. На сколько изменится напряжение обмоток возбуждения ТЭД при коэффициенте ослабления возбуждения $k=0,3$.

Курсовая работа состоит из 7-и разделов и графической части. Заключается в разработке электрической передачи для локомотива прототипа. Графическая часть курсовой работы должна содержать 4 графика и два чертежа.

Раздел 1: Определение основных параметров электрической передачи тепловоза.

Раздел 2: Построение регулировочных характеристик электропередачи.

Раздел 3: Построение тяговой характеристики тепловоза.

Раздел 4: Определение основных параметров зубчатой передачи.

Раздел 6: Определение основных размеров ТЭД.

Графики:

1. Внешняя характеристика тягового генератора.
2. Регулировочные характеристики тепловоза.
3. Тяговая характеристика тепловоза.

ПК-8.3. Проектирует и рассчитывает различные передачи локомотивов.	Обучающийся владеет: методами выбора элементов электрических передач автономных локомотивов и анализа технико-экономических показателей работы электрических передач; навыками эксплуатации, испытаний и настройки электрических передач автономных локомотивов
--	---

Примеры заданий, выполняемых на экзамене

- 4.1. На основе данных о эффективной мощности дизеля, типа тепловоза, сцепного веса, диаметра движущихся колес и конструкционной скорости определите мощность на зажимах тягового генератора.
- 4.2. На основе данных о эффективной мощности дизеля, типа тепловоза, сцепного веса, диаметра движущихся колес и конструкционной скорости определите силу тяги на расчетном подъеме.
- 4.3. На основе данных о эффективной мощности дизеля, типа тепловоза, сцепного веса, диаметра движущихся колес и конструкционной скорости определите скорость на расчетном подъеме.
- 4.4. На основе данных о эффективной мощности дизеля, типа тепловоза, сцепного веса, диаметра движущихся колес и конструкционной скорости определите мощность на валу ТЭД.
- 4.5. На основе данных о эффективной мощности дизеля, типа тепловоза, сцепного веса, диаметра движущихся колес и конструкционной скорости определите мощность дизеля отдаваемую на тягу.
- 4.6. Исходя из заданных размеров щеток определить размеры паза якоря.
- 4.7. Исходя из заданных размеров щеток определить число щеток.
- 4.8. Исходя из заданных размеров щеток выбрать рабочую длину коллектора.

Курсовая работа состоит из 7-и разделов и графической части. Заключается в разработке электрической передачи для локомотива прототипа. Графическая часть курсовой работы должна содержать 4 графика и два чертежа.

Раздел 5: Разработка силовой схемы тепловоза.

Раздел 7: Расчет магнитной цепи ТЭД.

Графики:

4. Эскиз магнитной цепи ТЭД

Чертежи:

Лист 1 Формат А4 Принципиальная схема электрической передачи тепловоза.

Лист 2 Формат А2 Чертеж тягового электродвигателя.

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

1. Назначение и виды передач мощности.
2. Обоснование необходимости передачи мощности.
3. Понятие тяговой характеристики. Идеальная тяговая характеристика локомотива.
4. Ограничения тяговой характеристики локомотива.
5. Понятия прозрачности и непрозрачности передач мощности.
6. Классификация передач мощности. Достоинства и недостатки.
7. Механическая передача мощности. Понятие передаточного отношения.
8. Тяговая характеристика и зависимость касательной мощности от скорости движения тепловоза с механической передачей.
9. Виды гидравлических передач. Принцип действия.
10. Гидротрансформатор. Гидромуфта.
11. Принцип действия и конструктивные особенности гидропередачи тепловоза.
12. Гидропередача тепловоза. Обозначение. Технические характеристики.
13. Тяговая характеристика и зависимость касательной мощности от скорости движения тепловоза с гидравлической передачей.
14. Обоснование выбора передачи мощности. Области применения.
15. Требования к передачам мощности.
16. Типы электрических передач. Достоинства, недостатки.
17. Структурные схемы тепловозных электрических передач.
18. Простейший электрический генератор постоянного тока. Принцип действия.
19. Простейший электрический генератор переменного тока. Принцип действия.
20. Принцип действия электрической машины. Понятие обратимости.

21. Магнитная система тягового генератора постоянного тока.
22. Магнитная система тягового генератора переменного тока.
23. Особенности устройства тепловозных тяговых генераторов постоянного тока.
24. Особенности устройства тепловозных тяговых генераторов переменного тока.
25. Схемы возбуждения генератора. Внешние характеристики генераторов с различными схемами возбуждения.
26. Характеристики тяговых генераторов.
27. Технические характеристики генераторов ГП311БУ и ГС501АУ.
28. Внешняя характеристика тягового генератора. Как обеспечивают гиперболическую форму внешней характеристики.
29. Тяговые электродвигатели локомотивов. Назначение. Классификация.
30. Принцип работы ТЭД постоянного тока.
31. Особенности конструкции ЭД-118А.
32. Электромеханические характеристики тепловозного ТЭД.
33. Обоснование применения последовательного возбуждения ТЭД.
34. Управление ТЭД изменением напряжения на зажимах.
35. Управление ТЭД изменением тока в обмотках возбуждения.
36. Коэффициент ослабления тока возбуждения. Его влияние на работу ТЭД.
37. Тяговая характеристика тепловоза с электрической передачей мощности.
38. Тяговый редуктор. Назначение и особенности конструкции.
39. Разновидности системы подвески ТЭД.
40. Двухмашинный агрегат тепловоза. Назначение, особенности конструкции.
41. Машинная и аппаратная системы регулирования мощности генератора.
42. Порядок построения тяговой характеристики тепловоза с электрической передачей.

Перечень вопросов для подготовки к защите курсовой работы

1. Определение основных параметров электрической передачи тепловоза.
2. Построение регулировочных характеристик электропередачи.
3. Построение тяговой характеристики тепловоза.
4. Определение основных параметров зубчатой передачи.
5. Силовая схема тепловоза.
6. Определение основных размеров ТЭД.
7. Расчет магнитной цепи ТЭД.
8. Конструкция ТЭД.
9. Конструкция тягового генератора.
10. Ослабление возбуждения ТЭД.

Примерные задания на выполнение курсовой работы

1. Разработайте электрическую передачу для грузового тепловоза-прототипа мощностью 2250 кВт.
2. Разработайте электрическую передачу для грузового тепловоза-прототипа мощностью 2390 кВт.
3. Разработайте электрическую передачу для грузового тепловоза-прототипа мощностью 2800 кВт.

4. Разработайте электрическую передачу для маневрового тепловоза-прототипа мощностью 1470 кВт.
5. Разработайте электрическую передачу для маневрового тепловоза-прототипа мощностью 950 кВт.
6. Разработайте электрическую передачу для маневрового тепловоза-прототипа мощностью 880 кВт.
7. Разработайте электрическую передачу для пассажирского тепловоза-прототипа мощностью 2090 кВт.
8. Разработайте электрическую передачу для пассажирского тепловоза-прототипа мощностью 2800 кВт.
9. Разработайте электрическую передачу для пассажирского тепловоза-прототипа мощностью 2290 кВт.

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 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 экзамену

«Отлично» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

«Хорошо» – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

«Удовлетворительно» – студент допустил существенные ошибки.

«Неудовлетворительно» – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.

Критерии формирования оценок по защите курсовой работы

«Отлично» (5 баллов) – получают студенты, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проектирования энергетической установки без арифметических ошибок, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

«Хорошо» (4 балла) – получают студенты, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проектирования энергетической установки без грубых ошибок. При этом при ответах на вопросы преподавателя студент допустил не более одной грубой ошибки или двух негрубых ошибок.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают студенты, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором отражены все необходимые результаты проектирования энергетической установки. При этом при ответах на вопросы преподавателя студент допустил две-три грубые ошибки или четыре негрубых ошибок.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – ставится за курсовую работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно».

Виды ошибок:

- грубые: неумение выполнять типовые расчеты узлов передач; незнание методики расчета типовых узлов деталей машин.
- негрубые: неточности в выводах по оценке прочностных свойств деталей машин; неточности в формулах и определениях различных устройств деталей машин.

Описание процедуры оценивания «Защита курсовой работы».

Оценивание итогов выполнения курсовой работы проводится преподавателем за которым закреплено руководство курсовой работой.

По результатам проверки представленного к защите курсовой работы обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание курсовой работы не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать курсовую работу с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты курсовой работы, то в этом случае они рассматриваются во время публичной защиты.

Защита курсовой работы представляет собой устный публичный доклад обучающегося о результатах выполнения курсовой работы, ответы на вопросы преподавателя.