

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Теория движения электроподвижного состава и проблемы оптимизации тягового оборудования и устройств электроснабжения транспортных систем**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Системы привода автономных транспортных средств**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рашек Ю.В.
	Идентификатор	R4c69516a-RashekYV-65174b25

(подпись)

Ю.В. Рашек

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Глушенков В.А.
	Идентификатор	R5e5809b4-GlushenkovVA-5aef358

(подпись)

В.А.  
Глушенков

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Румянцев М.Ю.
	Идентификатор	R4b7b75d7-RumyantsevMY-eafe30f

(подпись)

М.Ю.  
Румянцев

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-2 Способен рассчитывать и обеспечивать требуемые режимы работы тягового электрооборудования

ИД-1 Демонстрирует знание ограничений допустимых режимов работы электроподвижного состава и способы их обеспечения

ИД-2 Демонстрирует способность производить расчет требуемых режимов работы тягового электрооборудования

ИД-3 Демонстрирует способность производить расчет элементов тягового электрооборудования

2. ПК-3 Способен оптимально выбирать наиболее эффективные из известных и проектировать новые технические решения в области профессиональной деятельности в рамках сформулированной задачи

ИД-1 Выбирает критерии оптимальности показателей качества объекта проектирования

ИД-2 Проводит многокритериальную оценку качества проектных решений

ИД-4 Проводит технико-экономическое обоснование проектных решений

3. ПК-4 Способен ставить задачи и планировать исследования и разработки, выбирать методы экспериментальной и проектной деятельности, интерпретировать и представлять результаты научных исследований и разработок

ИД-2 Критически анализирует свойства современных средств в области электромеханических преобразователей энергии и возможности методов их исследования и разработки

ИД-4 Оформляет техническую документацию по результатам исследования и обсуждать полученные результаты

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Защита задания

1. Исследование электромеханических характеристик тяговых электроприводов и их влияния на качества транспортного средства (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Автоматическое управление передачами мощности. (Контрольная работа)

2. Виды автономного транспорта и передач мощности (Контрольная работа)

3. Преобразователи напряжения в системах электрической передачи мощности. (Контрольная работа)

4. Электрические передачи с разными типами тяговых электродвигателей. (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Исследование режимов движения транспортных средств в условных и реальных циклах на основе компьютерных моделей транспортных средств и внешних воздействий (Лабораторная работа)
2. Моделирование движения транспортного средства с гибридной энергоустановкой (Лабораторная работа)

### БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %							
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6	КМ-7
	Срок КМ:	3	7	13	16	7	14	16
Виды и особенности развития автономного транспорта.								
Виды и особенности развития автономного транспорта.	+	+			+	+		+
Элементы технической термодинамики. Дизели. Газотурбинные двигатели. Регуляторы	+		+	+				
Требования к передачам мощности. Типы передач	+	+				+		+
Автоматическое управление передачами мощности								
Автоматическое управление передачами мощности							+	+
Регулирование тяговых двигателей							+	+
Микропроцессорное управление транспорт-ными средствами		+			+	+	+	+
Полюсопереключаемые электропередачи								
Полюсопереключаемые электропередачи					+		+	
Асинхронный привод со статическими преобразователями			+					
Электропривод с вентильными тяговыми двигателями		+	+					
Преобразователи с непосредственной связью первичной и вторичной цепей (НПЧ)								
Преобразователи с непосредственной связью первичной и вторичной цепей (НПЧ)		+			+			
Статические преобразователи частоты		+			+			
Вес КМ:		10	10	10	15	15	15	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-2	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует знание ограничений допустимых режимов работы электроподвижного состава и способы их обеспечения	Знать: материалы и элементную базу, используемые в устройствах тягового привода ЭПС Уметь: принимать решения в области электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения	Автоматическое управление передачами мощности. (Контрольная работа) Электрические передачи с разными типами тяговых электродвигателей. (Контрольная работа) Преобразователи напряжения в системах электрической передачи мощности. (Контрольная работа)
ПК-2	ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует способность производить расчет требуемых режимов работы тягового электрооборудования	Знать: основы инженерного проектирования технических объектов Уметь: понимать современные тенденции научно-технического развития элементной базы, выбирать прогрессивные элементы электрооборудования транспортных средств в зависимости от условий работы	Автоматическое управление передачами мощности. (Контрольная работа) Преобразователи напряжения в системах электрической передачи мощности. (Контрольная работа)

ПК-2	ИД-3 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует способность производить расчет элементов тягового электрооборудования	<p>Знать: источники научно-технической информации (журналы, сайты Интернет), освещающие современные тенденции в области совершенствования тягового электропривода</p> <p>Уметь: применять современные методы исследования, проводить технические испытания и научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы</p>	<p>Автоматическое управление передачами мощности. (Контрольная работа)</p> <p>Электрические передачи с разными типами тяговых электродвигателей. (Контрольная работа)</p>
ПК-3	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Выбирает критерии оптимальности показателей качества объекта проектирования	<p>Знать: основные источники научно-технической информации в области электрического оборудования транспортных средств</p> <p>Уметь: использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности</p>	<p>Виды автономного транспорта и передач мощности (Контрольная работа)</p> <p>Электрические передачи с разными типами тяговых электродвигателей. (Контрольная работа)</p>

ПК-3	ИД-2 <sub>ПК-3</sub> Проводит многокритериальную оценку качества проектных решений	Знать: методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений Уметь: самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения их для решения поставленной задачи	Моделирование движения транспортного средства с гибридной энергоустановкой (Лабораторная работа) Исследование режимов движения транспортных средств в условных и реальных циклах на основе компьютерных моделей транспортных средств и внешних воздействий (Лабораторная работа)
ПК-3	ИД-4 <sub>ПК-3</sub> Проводит технико-экономическое обоснование проектных решений	Знать: Методы и средства оценки технических показателей и экономических индикаторов систем управления тягового привода Уметь: знать методы расчета экономических показателей транспортных систем	Виды автономного транспорта и передач мощности (Контрольная работа) Автоматическое управление передачами мощности. (Контрольная работа)
ПК-4	ИД-2 <sub>ПК-4</sub> Критически анализирует свойства современных средств в области электромеханических преобразователей энергии и возможности методов их исследования и разработки	Знать: методы и средства применения автоматизированных систем управления технологическими процессами Уметь: проявлять инициативу,	Исследование электромеханических характеристик тяговых электроприводов и их влияния на качества транспортного средства (Лабораторная работа) Моделирование движения транспортного средства с гибридной энергоустановкой (Лабораторная работа) Исследование режимов движения транспортных средств в условных и реальных циклах на основе компьютерных моделей транспортных средств и внешних воздействий (Лабораторная работа)

		брать на себя ответственность за решения в рамках своей профессиональной компетенции	
ПК-4	ИД-4 <sub>ПК-4</sub> Оформляет техническую документацию по результатам исследования и обсуждать полученные результаты	Знать: системы технической конструкторской документации ЕСКД Уметь: анализировать проектную документацию транспортных систем	Преобразователи напряжения в системах электрической передачи мощности. (Контрольная работа) Исследование электромеханических характеристик тяговых электроприводов и их влияния на качества транспортного средства (Лабораторная работа) Исследование режимов движения транспортных средств в условных и реальных циклах на основе компьютерных моделей транспортных средств и внешних воздействий (Лабораторная работа)

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Виды автономного транспорта и передач мощности**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменные развернутые ответы на поставленные вопросы с приведением графиков, сравнительных таблиц.

**Краткое содержание задания:**

Ответы на поставленные вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: основные источники научно-технической информации в области электрического оборудования транспортных средств	1. Типы передач мощности 2. Режимы работы и ограничения электрических передач мощности
Уметь: знать методы расчета экономических показателей транспортных систем	1. Определить мощность тягового генератора

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* - даны правильные ответы не менее чем на 90 % вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* - даны правильные ответы не менее чем на 75 % вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* - даны правильные ответы не менее чем на 50 % вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты

### **КМ-2. Автоматическое управление передачами мощности.**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменные развернутые ответы на поставленные вопросы с приведением графиков, сравнительных таблиц.

**Краткое содержание задания:**

Ответы на поставленные вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: материалы и элементную базу, используемые в устройствах тягового привода ЭПС	1. Назначение селективного узла
Знать: основы инженерного проектирования технических объектов	1. Преобразование энергии в электрической передаче мощности
Знать: Методы и средства оценки технических показателей и экономических индикаторов систем управления тягового привода	1. Индикаторная диаграмма двухтактного и четырехтактного дизеля. 2. Параметры дизеля
Уметь: применять современные методы исследования, проводить технические испытания и научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы	1. Ограничения предельной тяговой характеристики тепловоза
Уметь: знать методы расчета экономических показателей транспортных систем	1. Выбор тягового генератора

**Описание шкалы оценивания:***Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* - даны правильные ответы не менее чем на 90 % вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ

*Оценка: 4**Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* - даны правильные ответы не менее чем на 75 % вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты

*Оценка: 3**Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* - даны правильные ответы не менее чем на 50 % вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты

**КМ-3. Электрические передачи с разными типами тяговых электродвигателей.****Формы реализации:** Письменная работа**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 10

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменные развернутые ответы на поставленные вопросы с приведением графиков, сравнительных таблиц.

**Краткое содержание задания:**

Ответы на поставленные вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: источники научно-технической информации (журналы, сайты Интернет), освещающие современные тенденции в области совершенствования тягового электропривода	1. Общие принципы расчета электрических передач мощности 2. Моделирование тяговых расчетов в системе Simulink. Структура. Задание исходных данных. Учет потерь.
Уметь: принимать решения в области электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения	1. Выбор тягового двигателя. Преимущества и недостатки.
Уметь: использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности	1. Системы пуска дизеля и регулирование режимов работы 2. Регулирование скорости тепловоза

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* - даны правильные ответы не менее чем на 90 % вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* - даны правильные ответы не менее чем на 75 % вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* - даны правильные ответы не менее чем на 50 % вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты

**КМ-4. Преобразователи напряжения в системах электрической передачи мощности.**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Письменные развернутые ответы на поставленные вопросы с приведением графиков, сравнительных таблиц.

**Краткое содержание задания:**

Ответы на поставленные вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: материалы и элементную базу, используемые в устройствах тягового привода ЭПС	1.Виды преобразователей. Преимущества и недостатки.
Знать: основы инженерного проектирования технических объектов	1.Преобразователи частоты для асинхронного электропривода
Знать: системы технической конструкторской документации ЕСКД	1.Как оформляется эксплуатационная документация ? 2.Как оформляется ремонтная документация ?
Уметь: принимать решения в области электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения	1.Преимущества электрической передачи мощности перед гидравлической ? 2.Какие разделы содержат руководство по эксплуатации ?
Уметь: понимать современные тенденции научно-технического развития элементной базы, выбирать прогрессивные элементы электрооборудования транспортных средств в зависимости от условий работы	1.Как построить электромеханическую характеристику двигателя постоянного тока ? 2.Как построить электромеханическую характеристику двигателя переменного тока ?

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* - даны правильные ответы не менее чем на 90 % вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* - даны правильные ответы не менее чем на 75 % вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* - даны правильные ответы не менее чем на 50 % вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты

## КМ-5. Исследование электромеханических характеристик тяговых электроприводов и их влияния на качества транспортного средства

**Формы реализации:** Защита задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** устные ответы на вопросы

### Краткое содержание задания:

1. На основе исходных данных провести расчет величин, необходимых для выбора тяговой машины (длительной мощности  $P_{\infty}$ , десятиминутной мощности  $P_{10}^{10}$ , максимальной (минутной) мощности  $P_m^m$ , максимального (минутного) вращающего момента  $TMM_m^m$ , максимальной частоты вращения вала ТМ  $n_m^m$ ).
2. Ознакомиться с программой Matlab.
3. Изучить блок-схемы модели тягового привода.
4. Рассчитать необходимые параметры блоков модели для выбранной тяговой машины.
5. Построить тяговые и тормозные характеристики, а также временные диаграммы процессов исходя из рассчитанных параметров модели.

### Контрольные вопросы/задания:

Уметь: проявлять инициативу, брать на себя ответственность за решения в рамках своей профессиональной компетенции	1. Написать выражения для величин $F_m^m$ , $\chi$ , $\mu$ , $P_{\infty}$ .
Уметь: анализировать проектную документацию транспортных систем	1. Покажите на графиках двигательный и тормозной режимы.

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* - даны правильные ответы не менее чем на 90 % вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* - даны правильные ответы не менее чем на 75 % вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* - даны правильные ответы не менее чем на 50 % вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты

## КМ-6. Моделирование движения транспортного средства с гибридной энергоустановкой

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный ответ на вопросы

**Краткое содержание задания:**

- 1) Рассчитать величины, необходимые для выбора параметров энергоустановки ( $P_G^G, C_B^B$ ).
- 2) Изучить исходные уравнения и блок-схему модели автономной энергоустановки транспортного средства (мотор-генератора и накопителя энергии).
- 3) Рассмотреть блок-схему модели транспортного средства (см. Лаб. раб. № 2), дополненную блок-схемой модели автономной энергоустановки.
- 4) Построить диаграммы движения транспортного средства с автономной энергоустановкой.
- 5) Проверить основные параметры автономной энергоустановки в заданных режимах работы на соответствие требованиям задания.

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	1. С какой целью производится переключение мощности генератора и его отключение в процессе движения ТС. 2. На какие условные части можно разбить модель ТС с автономной энергоустановкой?
Уметь: самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения их для решения поставленной задачи	1. Как будут отличаться полученные графики на различных уклонах пути?
Уметь: проявлять инициативу, брать на себя ответственность за решения в рамках своей профессиональной компетенции	1. Покажите на графиках двигательный и тормозной режимы.

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* - даны правильные ответы не менее чем на 90 % вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* - даны правильные ответы не менее чем на 75 % вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* - даны правильные ответы не менее чем на 50 % вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты

## КМ-7. Исследование режимов движения транспортных средств в условных и реальных циклах на основе компьютерных моделей транспортных средств и внешних воздействий

**Формы реализации:** Проверка задания

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** устный опрос

### Краткое содержание задания:

Выбрать параметры тяговой машины переменного тока, чтобы они обеспечивали движение транспортного средства при предельных условиях движения ( заданную скорость сообщения в условном цикле движения, разгон до максимальной скорости, движение на руководящем подъеме, торможение с максимальной скорости и на руководящем спуске).

### Контрольные вопросы/задания:

Знать: методы и средства применения автоматизированных систем управления технологическими процессами	1. Чем отличается многодвигательный тяговый электропривод и как он отражен на модели ? 2. Как формируется сила тяги на колесе ?
Уметь: самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения их для решения поставленной задачи	1. Назначение релейных элементов в управлении мотор-генераторов ?
Уметь: анализировать проектную документацию транспортных систем	1. Как учитываются потери в двигателе и накопителе в модели ? 2. С помощью каких элементов осуществляется управление мотор-генератора ?

### Описание шкалы оценивания:

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* - даны правильные ответы не менее чем на 90 % вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* - даны правильные ответы не менее чем на 75 % вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* - даны правильные ответы не менее чем на 50 % вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

1. Виды автономного транспорта
2. Применение вентильных тяговых двигателей на тепловозах

### Процедура проведения

Устные ответы на поставленные вопросы

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-2</sub> Демонстрирует знание ограничений допустимых режимов работы электроподвижного состава и способы их обеспечения

#### Вопросы, задания

1. Требования к системам передачи мощности
2. Структура электрической трансмиссии и ее элементы

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Почему регулирование скорости тепловоза во всем диапазоне невозможно ослаблением поля тяговых электродвигателей ?

Ответы:

- а) напряжение тягового генератора превысит допустимое
- б) межламельное напряжение и реактивная ЭДС превысят допустимые величины
- в) нельзя обеспечить плавное регулирование скорости

Верный ответ: б) межламельное напряжение и реактивная ЭДС превысят допустимые величины

2. Почему мощность силового оборудования тепловоза в три раза больше, чем на электровозе ?

Ответы:

- а) вес тепловоза больше из-за дизеля
- б) тяговый генератор должен обеспечивать пуск дизеля и пуск тепловоза
- в) кроме тяговых двигателей дизель и тяговый генератор каждый так же должны иметь номинальную мощность тепловоза

Верный ответ: в) кроме тяговых двигателей дизель и тяговый генератор каждый так же должны иметь номинальную мощность тепловоза

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-2</sub> Демонстрирует способность производить расчет требуемых режимов работы тягового электрооборудования

#### Вопросы, задания

1. Схемы соединения тяговых генераторов и электродвигателей
2. Выбор диапазона изменения напряжения

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Почему тяговые двигатели тепловоза соединяются параллельно ?

Ответы:

- а) чтобы уменьшить напряжение тягового генератора
  - б) чтобы увеличить жесткость тяговой характеристики
  - в) чтобы уменьшить жесткость тяговой характеристики
- Верный ответ: б) чтобы увеличить жесткость тяговой характеристики

2. Обмотка возбуждения тягового генератора питается ....

Ответы:

- а) от электромашинного генератора
- б) от аккумуляторной батареи
- в) от селективного узла регулирования

Верный ответ: а) от электромашинного генератора

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-3<sub>ПК-2</sub> Демонстрирует способность производить расчет элементов тягового электрооборудования

### Вопросы, задания

- 1. Преимущества электрической трансмиссии
- 2. Основные параметры тяговых генераторов и их ограничения

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Тяговый генератор тепловоза обеспечивает :

Ответы:

- а) преобразование механической энергии в электрическую
- б) преобразование электрической энергии в механическую
- в) выработку электроэнергии для вентиляторов тяговых двигателей

Верный ответ: а) преобразование механической энергии в электрическую

2. Селективный узел в системе автоматического регулирования тягового генератора обеспечивает ....

Ответы:

- а) формирование внешней характеристики
- б) защиту от боксования
- в) режим пуска с ограничением по сцеплению

Верный ответ: а) формирование внешней характеристики

**4. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-3</sub> Выбирает критерии оптимальности показателей качества объекта проектирования

### Вопросы, задания

- 1. Микропроцессорное управление в системах передачи мощности тепловозов

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Селективный узел в схеме возбуждения тягового генератора обеспечивает ....

Ответы:

- а) сравнение тока возбуждения и напряжение генератора
- б) постоянство мощности тягового генератора
- в) пуск тепловоза по условиям сцепления

Верный ответ: б) постоянство мощности тягового генератора

**5. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ПК-3</sub> Проводит многокритериальную оценку качества проектных решений

### Вопросы, задания

- 1. Системы передач мощности на тепловозах
- 2. Выбор параметров узла автоматического регулирования мощности

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Почему надо изменять подачу топлива в дизель ?

Ответы:

- а) чтобы регулировать скорость вращения дизеля
- б) чтобы обеспечивать пуск дизеля
- в) чтобы регулировать крутящий момент дизеля

Верный ответ: в) чтобы регулировать крутящий момент дизеля

2. Регулирование скорости тепловоза осуществляют ....

Ответы:

- а) изменением частоты вращения дизеля
- б) переключением схемы тяговых электродвигателей
- в) изменением напряжения тягового генератора

Верный ответ: в) изменением напряжения тягового генератора

**6. Компетенция/Индикатор:** ИД-4ПК-3 Проводит технико-экономическое обоснование проектных решений

### **Вопросы, задания**

1. Системы автоматического регулирования дизель-генератора

2. Применение вентильных тяговых двигателей на тепловозах

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Что произойдет при повышении мощности дизеля тепловоза ?

Ответы:

- а) мощность тягового генератора превысит допустимую
- б) произойдет перегрев тягового генератора
- в) дизель остановится

Верный ответ: в) дизель остановится

**7. Компетенция/Индикатор:** ИД-2ПК-4 Критически анализирует свойства современных средств в области электромеханических преобразователей энергии и возможности методов их исследования и разработки

### **Вопросы, задания**

1. Виды регуляторов мощности дизель-генератора

2. Регулирование скорости и силы тяги тепловозов

### **Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Зачем нужна передача мощности на тепловозе ?

Ответы:

- а) для передачи мощности к тяговому генератору
- б) для передачи мощности к движущим колесам
- в) для передачи мощности от тягового двигателя к движущим колесам

Верный ответ: б) для передачи мощности к движущим колесам

2. Для защиты от боксования на тепловозах применяют ....

Ответы:

- а) снижение напряжения тягового генератора
- б) снижение подачи топлива в дизель
- в) включение сопротивления в цепь якоря тягового электродвигателя

Верный ответ: а) снижение напряжения тягового генератора

**8. Компетенция/Индикатор:** ИД-4ПК-4 Оформляет техническую документацию по результатам исследования и обсуждать полученные результаты

**Вопросы, задания**

1. Системы возбуждения тягового генератора
2. Аккумуляторные батареи тепловозов и системы из заряда

**Материалы для проверки остаточных знаний**

1. Почему мощность дизеля должна превышать суммарную мощность тяговых двигателей тепловоза ?

Ответы:

- а) необходимо обеспечивать мощность вспомогательных механизмов
- б) для реализации пуска дизеля
- в) необходимо обеспечить перегрузочную способность тепловоза

Верный ответ: а) необходимо обеспечивать мощность вспомогательных механизмов

2. Предельная тяговая характеристика тепловоза это...

Ответы:

- а) зависимость скорости от сопротивления движению
- б) зависимость силы тяги от скорости
- в) зависимость силы тяги от коэффициента сцепления

Верный ответ: б) зависимость силы тяги от скорости

**II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания:* даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ. На все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 75*

*Описание характеристики выполнения знания:* даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ. На все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ. На все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты

**III. Правила выставления итоговой оценки по курсу**