

**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 тягового привода с гибридными энергетическими установками**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	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)

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-eafe308

(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: Компьютерное задание

1. Исследование режимов движения транспортных средств в условных и реальных циклах на основе компьютерных моделей транспортных средств и внешних воздействий (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Исследования и испытания электрооборудования транспортных средств (Контрольная работа)

2. Накопители энергии для транспортных средств (Контрольная работа)

3. принципы управления транспортных средств с гибридной энергоустановкой (Контрольная работа)

4. Тяговые преобразователи для транспортных средств (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Исследование процессов импульсного регулирования и модуляции с использованием идеальных силовых ключей и моделей силовых полупроводниковых приборов (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
Общая характеристика транспортных средств с гибридной энергоустановкой								
Общая характеристика транспортных средств с гибридной энергоустановкой	+			+	+	+		
Принципы управления транспортных средств с гибридной энергоустановкой								
Принципы управления транспортных средств с гибридной энергоустановкой	+					+		
Приводные двигатели гибридных энергоустановок								
Приводные двигатели гибридных энергоустановок						+	+	
Накопители энергии для транспортных средств								
Накопители энергии для транспортных средств			+		+		+	
Генераторы для гибридных энергоустановок. Способы управления.								
Генераторы для гибридных энергоустановок. Способы управления.							+	
Электрические машины переменного тока. Характеристики и способы управления.								
Электрические машины переменного тока. Характеристики и способы управления.	+	+	+	+	+			+
Коммутационная аппаратура для транспортных средств								
Коммутационная аппаратура для транспортных средств					+		+	
Тяговые преобразователи для транспортных средств								
Тяговые преобразователи для транспортных средств						+		
Аварийные режимы работы и аппараты защиты								
Аварийные режимы работы и аппараты защиты			+	+	+		+	
Исследования и испытания электрооборудования транспортных								

средств							
Исследования и испытания электрооборудования транспортных средств	+	+	+	+	+	+	+
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 _{ПК-2} Демонстрирует знание ограничений допустимых режимов работы электроподвижного состава и способы их обеспечения	Знать: современные методы исследования, оценки и предоставления результатов выполненной работы Уметь: формировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	Исследование электромеханических характеристик тяговых электроприводов и их влияния на качества транспортного средства (Лабораторная работа) Исследование процессов импульсного регулирования и модуляции с использованием идеальных силовых ключей и моделей силовых полупроводниковых приборов (Лабораторная работа)
ПК-2	ИД-2 _{ПК-2} Демонстрирует способность производить расчет требуемых режимов работы тягового электрооборудования	Знать: способы управления разработками объектов профессиональной деятельности Уметь: выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности	принципы управления транспортных средств с гибридной энергоустановкой (Контрольная работа) Накопители энергии для транспортных средств (Контрольная работа) Тяговые преобразователи для транспортных средств (Контрольная работа) Исследования и испытания электрооборудования транспортных средств (Контрольная работа)

ПК-2	ИД-3 _{ПК-2} Демонстрирует способность производить расчет элементов тягового электрооборудования	Знать: методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	Исследование электромеханических характеристик тяговых электроприводов и их влияния на качества транспортного средства (Лабораторная работа)
ПК-3	ИД-1 _{ПК-3} Выбирает критерии оптимальности показателей качества объекта проектирования	Знать: стандартные перегоны для различных транспортных средств Уметь: производить тяговые расчеты на стандартном перегоне	Тяговые преобразователи для транспортных средств (Контрольная работа) Исследование электромеханических характеристик тяговых электроприводов и их влияния на качества транспортного средства (Лабораторная работа) Исследование процессов импульсного регулирования и модуляции с использованием идеальных силовых ключей и моделей силовых полупроводниковых приборов (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-2 _{ПК-3} Проводит многокритериальную оценку качества проектных решений	Знать: типы и характеристики тяговых двигателей переменного тока Уметь: выбирать по требуемым параметрам тяговые машины	принципы управления транспортных средств с гибридной энергоустановкой (Контрольная работа) Тяговые преобразователи для транспортных средств (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)
ПК-3	ИД-4 _{ПК-3} Проводит технико-экономическое обоснование проектных решений	Знать: типы и характеристики тяговых двигателей постоянного тока типы и характеристики	Накопители энергии для транспортных средств (Контрольная работа) Исследования и испытания электрооборудования транспортных средств (Контрольная работа) Исследование процессов импульсного регулирования и модуляции с использованием идеальных силовых ключей и моделей силовых

		накопителей энергии Уметь: выбирать по требуемым параметрам накопители энергии рассчитывать и строить электромеханические характеристики двигателя	полупроводниковых приборов (Лабораторная работа)
ПК-4	ИД-2 _{ПК-4} Критически анализирует свойства современных средств в области электромеханических преобразователей энергии и возможности методов их исследования и разработки	Знать: технические характеристики тяговых приводов Уметь: выбирать по требуемым параметрам аппараты для тягового электропривода	Тяговые преобразователи для транспортных средств (Контрольная работа) Исследование процессов импульсного регулирования и модуляции с использованием идеальных силовых ключей и моделей силовых полупроводниковых приборов (Лабораторная работа)
ПК-4	ИД-4 _{ПК-4} Оформляет техническую документацию по результатам исследования и обсуждать полученные результаты	Знать: требования по оформлению технической документации на тяговые приводы Уметь: оформлять техническую документацию по результатам исследования	Исследования и испытания электрооборудования транспортных средств (Контрольная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. принципы управления транспортных средств с гибридной энергоустановкой

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: способы управления разработками объектов профессиональной деятельности	1.Виды и типы накопителей энергии
Знать: типы и характеристики тяговых двигателей переменного тока	1.Типы гибридных приводов
Уметь: выбирать по требуемым параметрам тяговые машины	1.Определить мощность тягового двигателя

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. Накопители энергии для транспортных средств

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:

Уметь: выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности	1.Выбор дизеля.
Уметь: выбирать по требуемым параметрам накопителя энергии	1.По каким параметрам выбирается накопитель энергии ?

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. Тяговые преобразователи для транспортных средств

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: стандартные перегоны для различных транспортных средств	1.Моделирование тяговых расчетов в системе Simulink. Структура. Задание исходных данных. Учет потерь.
Знать: типы и характеристики тяговых двигателей переменного тока	1.Общие принципы расчета электрооборудования энергоустановок с ГСУ.
Уметь: выбирать серийные и	1.Выбор накопителя энергии.Циклы движения

проектировать новые объекты профессиональной деятельности	транспортных средств.
Уметь: выбирать по требуемым параметрам тяговые машины	1.Выбор тягового двигателя. Преимущества и недостатки.
Уметь: выбирать по требуемым параметрам аппараты для тягового электропривода	1.Выбор источника энергии для автономного движения ТС.

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. Исследования и испытания электрооборудования транспортных средств

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: типы и характеристики накопителей энергии	1.Быстрая и динамическая зарядка накопителя. Преимущества и недостатки.
Знать: требования по оформлению технической документации на тяговые приводы	1.Как оформляется эксплуатационная документация ? 2.Как оформляется ремонтная документация ?
Уметь: выбирать серийные и проектировать новые объекты профессиональной деятельности	1.Что энергетически выгоднее гибридная энергетическая установка на борту транспортного средства или питание от контактной сети. Почему ?
Уметь: рассчитывать и строить электромеханические характеристики двигателя	1.Как построить электромеханическую характеристику двигателя постоянного тока ? 2.Как построить электромеханическую

	характеристику двигателя переменного тока ?
Уметь: оформлять техническую документацию по результатам исследования	1.Какие разделы содержат руководство по эксплуатации ?

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: Устный опрос

Краткое содержание задания:

1. На основе исходных данных провести расчет величин, необходимых для выбора тяговой машины (длительной мощности P_{∞} , 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:

Знать: методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности	1.Каковы функции блоков XY Graph и Scope. 2.На какие условные части можно разбить модель тягового привода?
Знать: стандартные перегоны для различных транспортных	1.Каковы достоинства программы Matlab Simulink, какие математические и программные методы

средств	использует эта программа.
Знать: типы и характеристики тяговых двигателей переменного тока	1. Учитывает ли модель тягового привода потери в двигателе и преобразователе?
Уметь: формировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства	1. Покажите на графиках двигательный и тормозной режимы. 2. Написать выражения для величин F_m^m , χ , μ , P_∞ .

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. Исследование процессов импульсного регулирования и модуляции с использованием идеальных силовых ключей и моделей силовых полупроводниковых приборов

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Устный опрос

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: современные методы исследования, оценки и предоставления результатов выполненной работы	1.Привести зависимости напряжения на ёмкостном накопителе от тока его заряда и разряда. 2.На какие условные части можно разбить модель ТС с автономной энергоустановкой? 3.Какие потери учитывает модель?
Знать: типы и характеристики накопителей энергии	1.Как учитывает модель потери в двигателе и накопителе энергии?
Знать: типы и характеристики тяговых двигателей постоянного тока	1. Какие ограничения характеристик тяговых двигателей постоянного тока ?
Знать: технические характеристики тяговых приводов	1.С какой целью производится переключение мощности генератора и его отключение в процессе движения ТС. 2.Назначение релейных элементов в управлении мотор-генератором. 3.Какие характеристики имеют двигатели постоянного тока ?
Уметь: производить тяговые расчеты на стандартном перегоне	1.Покажите на графиках двигательный и тормозной режимы. 2.Как будут отличаться полученные графики на различных уклонах пути?

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: Компьютерное задание

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: стандартные перегоны для различных транспортных средств	1.Как формируется сила тяги на колесе ?
Знать: типы и характеристики тяговых двигателей переменного тока	1.Чем отличается многодвигательный тяговый электропривод и как он отражен на модели ?
Уметь: выбирать по требуемым параметрам тяговые машины	1.Как учитываются потери в двигателе и накопителе в модели ?

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.Общая характеристика транспортных средств гибридной энергоустановки
- 2.Коммутационная аппаратура для транспортных средств

Процедура проведения

Письменные, развернутые ответы на поставленные вопросы с приведением графиков, таблиц сравнения, структурные функциональные схемы

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-2} Демонстрирует знание ограничений допустимых режимов работы электроподвижного состава и способы их обеспечения

Вопросы, задания

- 1.Аварийные режимы работы и аппараты защиты

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие недостатки двигателя постоянного тока ?
Верный ответ: - наличие коллектора

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-2} Демонстрирует способность производить расчет требуемых режимов работы тягового электрооборудования

Вопросы, задания

- 1.Коммутационная аппаратура для транспортных средств

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие показатели необходимы для выбора накопителя ?
Верный ответ: - Отдаваемая мощность - запасенная энергия

3. Компетенция/Индикатор: ИД-3_{ПК-2} Демонстрирует способность производить расчет элементов тягового электрооборудования

Вопросы, задания

- 1.Приводные двигатели гибридных энергоустановок
- 2.Накопители энергии для транспортных средств

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Стандартный цикл для троллейбуса ?
Верный ответ: - скорость сообщения 25км/ч - путь 350 м - время остановки 8 сек.
2. Стандартный цикл для метро ?
Верный ответ: - скорость сообщения 48 км/ч - путь 1700 м - время остановки 20 сек.

4. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-3} Выбирает критерии оптимальности показателей качества объекта проектирования

Вопросы, задания

1. Принципы управления транспортных средств с гибридной энергоустановкой

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В каком накопителе запас энергии больше на аккумуляторном или конденсаторном
Верный ответ: - на аккумуляторном

5. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-3} Проводит многокритериальную оценку качества проектных решений

Вопросы, задания

1. Общая характеристика транспортных средств гибридной энергоустановки

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие энергоносители могут быть использованы в гибридных энергоустановках ?
Верный ответ: - бензин - дизель - газ

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

Вопросы, задания

1. Электрические машины переменного тока. Характеристики и способы управления

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Позволяет ли гибридная электроустановка аккумулировать энергию торможения ?
Верный ответ: - да

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

Вопросы, задания

1. Исследования и испытания электрооборудования транспортных средств

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какой недостаток асинхронного тягового привода ?
Верный ответ: - низкая кратность момента

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

Вопросы, задания

1. Использование компьютерных технологий в исследованиях электрооборудования транспортных средств

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какие микро-турбины используются для транспортных средств ?
Верный ответ: - газотурбинный гибрид Capstone

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

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих