

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электрический транспорт

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Тяговые электрические машины**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель
(должность)

| | | |
|--|--|--------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Девликамов Р.М. |
| | Идентификатор | R220836e3-DevlikamovRM-de4b9a4 |

(подпись)

Р.М.
Девликамов
(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-5 Способен учитывать параметры и характеристики основных элементов, применяемых в устройствах тягового электроснабжения

ИД-1 Демонстрирует знание характеристик и режимов работы основного оборудования тяговых подстанций

ИД-2 Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования систем тягового электроснабжения

2. ПК-6 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

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Бесколлекторные тяговые машины (Контрольная работа)

2. Импульсные регуляторы напряжения и возбуждения тяговых машин (Контрольная работа)

3. Коммутация в машинах постоянного тока (Контрольная работа)

4. Характеристики тяговых машин постоянного тока (Контрольная работа)

БРС дисциплины

6 семестр

| Раздел дисциплины | Веса контрольных мероприятий, % | | | | |
|---|---------------------------------|------|------|------|------|
| | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
| | Срок КМ: | 3 | 6 | 9 | 12 |
| Условия работы тяговых электрических машин | | | | | |
| Тяговые электрические машины | + | + | | | |
| Характеристики тяговых машин постоянного тока | | | | | |
| Характеристики тяговых машин постоянного тока | + | | | | |

| | | | | |
|--|----|----|----|----|
| Коммутация в машинах постоянного тока | | | | |
| Коммутация в машинах постоянного тока | | + | | |
| Тяговые машины пульсирующего тока | | | | |
| Тяговые машины пульсирующего тока | | | | + |
| Бесколлекторные тяговые машины | | | | |
| Бесколлекторные тяговые машины | | | + | |
| Импульсные регуляторы напряжения и возбуждения тяговых машин | | | | |
| Импульсные регуляторы напряжения и возбуждения тяговых машин | | | | + |
| Конструкция тяговых машин | | | | |
| Конструкция тяговых машин | | + | + | |
| Вес КМ: | 25 | 25 | 25 | 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-5 | ИД-1 _{ПК-5} Демонстрирует знание характеристик и режимов работы основного оборудования тяговых подстанций | Знать: Влияние питающего напряжение на работу тяговых машин Уметь: Анализировать особенности питания тяговых машин от выпрямительных установок | Характеристики тяговых машин постоянного тока (Контрольная работа) Импульсные регуляторы напряжения и возбуждения тяговых машин (Контрольная работа) |
| ПК-5 | ИД-2 _{ПК-5} Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования систем тягового электроснабжения | Знать: Основные источники научно-технической информации по конструкциям и стандартам защиты электромеханических преобразователей Уметь: Рассчитывать основные элементы тяговых электрических машин и оценивать их механическую прочность | Коммутация в машинах постоянного тока (Контрольная работа) Бесколлекторные тяговые машины (Контрольная работа) |
| ПК-6 | ИД-1 _{ПК-6} Демонстрирует | Знать: | Характеристики тяговых машин постоянного тока (Контрольная |

| | | | |
|------|---|--|---|
| | знание ограничений допустимых режимов работы электроподвижного состава и способы их обеспечения | Информационные технологии и современные средства компьютерной графики при проектировании тяговых машин Уметь: Уметь планировать экспериментальные исследования | работа) Импульсные регуляторы напряжения и возбуждения тяговых машин (Контрольная работа) |
| ПК-6 | ИД-2ПК-6 Демонстрирует способность производить расчет требуемых режимов работы тягового электрооборудования | Знать: Технические средства для измерения параметров и характеристик тяговых электрических машин Уметь: Самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи | Коммутация в машинах постоянного тока (Контрольная работа) Импульсные регуляторы напряжения и возбуждения тяговых машин (Контрольная работа) |
| ПК-6 | ИД-3ПК-6 Демонстрирует способность производить расчет элементов тягового электрооборудования | Знать: Методы графического отображения геометрических образов элементов тяговых машин Уметь: Анализировать информацию о новых типах и технологиях производства тяговых машин | Коммутация в машинах постоянного тока (Контрольная работа) Бесколлекторные тяговые машины (Контрольная работа) |

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Характеристики тяговых машин постоянного тока

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа.

Краткое содержание задания:

Электромеханические и магнитные характеристики, номинальные и предельные параметры

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|---|--|
| Знать: Информационные технологии и современные средства компьютерной графики при проектировании тяговых машин | 1.Электромеханические и магнитные характеристики, номинальные и предельные параметры |
| Уметь: Анализировать особенности питания тяговых машин от выпрямительных установок | 1.Построить пусковую диаграмму ТЭД |

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-2. Коммутация в машинах постоянного тока

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа

Краткое содержание задания:

Регулирование режимов работы тяговых маши

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|--|
| Знать: Основные источники научно-технической информации по конструкциям и стандартам защиты электромеханических преобразователей | 1.Электромеханические и магнитные характеристики, номинальные и предельные параметры |
| Знать: Методы графического отображения геометрических образов элементов тяговых машин | 1.Способы регулирования скорости ТЭД |
| Уметь: Самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи | 1.Методика расчета коммутации |

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

КМ-3. Бесколлекторные тяговые машины

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: контрольная работа

Краткое содержание задания:

Режимы работы и характеристики асинхронных тяговых машин

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|---|---|
| Уметь: Рассчитывать основные элементы тяговых электрических машин и оценивать их механическую прочность | 1.Режимы работы и характеристики асинхронных тяговых машин |
| Уметь: Анализировать информацию о новых типах и технологиях производства тяговых машин | 1.Рассчитать режимы работы и характеристики асинхронных тяговых машин |

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-4. Импульсные регуляторы напряжения и возбуждения тяговых машин

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольная работа

Краткое содержание задания:

Особенности и способы импульсного регулирования на ЭПС

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|--|--|
| Знать: Влияние питающего напряжение на работу тяговых машин | 1.Элементная база и схемы импульсных регуляторов для коллекторных и бесколлекторных тяговых машин. |
| Знать: Технические средства для измерения параметров и характеристик тяговых электрических машин | 1.Особенности и способы импульсного регулирования на ЭПС |
| Уметь: Уметь планировать экспериментальные исследования | 1.Особенности и способы импульсного регулирования на ЭПС |

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Описание характеристики выполнения знания:

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

| | | |
|---|---|--|
| М Э И | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 | Утверждаю: Зав. кафедрой Румянцев М.Ю. |
| | Институт электротехники | |
| | Кафедра "ЭКАО и ЭТ" | |
| | Дисциплина Тяговые электрические машины | |
| 1. Назначение и виды тяговых электрических машин. 2. Влияние на тяговые машины факторов внешней среды. 3. Дано: напряжение на коллекторе 1500 В; волновая обмотка якоря; число коллекторных пластин 343; частота вращения якоря 1000 об/мин Определить магнитный поток в четырехполюсной машине. | | |
| Преподаватель Девликамов Р.М. | | |

Процедура проведения

Студент вытаскивает экзаменационный билет, называет номер билета преподавателю, после чего в течение 45 мин., готовит ответы на вопросы. Далее отвечает.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-5} Демонстрирует знание характеристик и режимов работы основного оборудования тяговых подстанций

Вопросы, задания

1. Влияние на тяговые машины факторов внешней среды

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Электрические нагрузки на обмотки тяговой машины

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-5} Демонстрирует понимание принципов построения и функционирования систем тягового электроснабжения

Вопросы, задания

1. Российские и международные стандарты защиты электрооборудования

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Сравнение параметров коллекторных и бесколлекторных двигателей

3. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-6} Демонстрирует знание ограничений допустимых режимов работы электроподвижного состава и способы их обеспечения

Вопросы, задания

1. Номинальные и предельные параметры тяговой машины
2. Ограничение области тяговых характеристик двигателя

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Факторы, влияющие на конструкцию тяговых машин

4. Компетенция/Индикатор: ИД-2ПК-6 Демонстрирует способность производить расчет требуемых режимов работы тягового электрооборудования

Вопросы, задания

1. Группировка тяговых двигателей на ЭПС постоянного тока
2. Влияние механических возмущений на токосъем с коллектора

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Номинальные и предельные параметры тяговой машины
2. Техничко-экономические показатели тяговых машин

5. Компетенция/Индикатор: ИД-3ПК-6 Демонстрирует способность производить расчет элементов тягового электрооборудования

Вопросы, задания

1. Габаритные ограничения тяговой электрической машины
2. Принципы регулирования скорости ЭПС постоянного тока

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Влияние на тяговые машины факторов внешней среды
2. Схемы питания от статических преобразователей частоты

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

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 экзаменационной составляющих.