

**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: Электромеханическое преобразование энергии и методы его исследования

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Силовые электронные аппараты**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Киселев М.Г.
	Идентификатор	R572ca413-KiselevMG-f37ee096

(подпись)

М.Г. Киселев

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Курбатов П.А.
	Идентификатор	R1a0c0ffa-KurbatovPA-23b01cca

(подпись)

П.А.
Курбатов

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Киселев М.Г.
	Идентификатор	R572ca413-KiselevMG-f37ee096

(подпись)

М.Г.
Киселев

(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-1 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

2. ПК-2 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

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Выступление (доклад)

1. Реферат (Реферат)

Форма реализации: Защита задания

1. Лабораторные работы (Коллоквиум)

Форма реализации: Устная форма

1. Выпрямители (Коллоквиум)
2. Инверторы (Коллоквиум)
3. Регуляторы и фильтры (Коллоквиум)
4. Регуляторы ПТ (Коллоквиум)

БРС дисциплины

1 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %						
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-7
	Срок КМ:	4	6	16	8	14	16
Регуляторы постоянного тока							
Современные полупроводниковые силовые ключи	+						
Стабилизаторы непрерывного действия	+						
Импульсные регуляторы постоянного тока	+						

Выпрямители						
Диодные и тиристорные выпрямители		+				
Корректор коэффициента мощности		+				
Повышение качества электроэнергии						
Показатели качества электроэнергии				+		+
Способы повышения качества электроэнергии				+		
Компенсация реактивной мощности на основе конденсаторов				+		
Компенсация реактивной мощности на встречно-параллельных тиристорах				+		
Теория мощности						+
Инверторы напряжения с широтно-импульсной модуляцией						
Однофазные инверторы напряжения			+	+		
Трехфазный инвертор напряжения			+	+		+
Многоуровневый инвертор напряжения					+	+
Четырехквadrантный регулятор и активный фильтр						
Четырехквadrантный регулятор			+	+	+	+
Активный фильтр						+
Вес КМ:	15	15	15	10	25	20

\$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-1	ИД-2 _{ПК-1} Критически анализирует свойства современных средств в области электромеханических преобразователей энергии и возможности методов их исследования и разработки	Знать: Современное состояние развития полупроводниковой базы, нетрадиционных источников энергии, применение сетевых регуляторов для возобновляемой энергетики и в умных сетях Уметь: Разрабатывать и исследовать компьютерные модели полупроводниковых регуляторов из постоянного тока в постоянный. Разрабатывать и исследовать компьютерные модели полупроводниковых выпрямителей	Регуляторы ПТ (Коллоквиум) Выпрямители (Коллоквиум) Реферат (Реферат)
ПК-2	ИД-1 _{ПК-2} Выбирает	Знать:	Инверторы (Коллоквиум)

	<p>критерии оптимальности показателей качества объекта проектирования</p>	<p>Принцип работы и применения полупроводниковых силовых регуляторов Уметь: Разрабатывать и исследовать компьютерные модели инверторов и однофазных сетевых регуляторов Разрабатывать и исследовать компьютерные модели устройств компенсации реактивной мощности</p>	<p>Регуляторы и фильтры (Коллоквиум) Лабораторные работы (Коллоквиум)</p>
--	---	--	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Регуляторы ПТ

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольные вопросы по подготовленному отчету

Краткое содержание задания:

Регулирование напряжения, использованием активной зоны транзистора. Импульсные регуляторы постоянного тока.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Разрабатывать и исследовать компьютерные модели полупроводниковых регуляторов из постоянного тока в постоянный.	1.Найти точку на ВАХ транзистора при снижении напряжения транзисторным регулятором в два раза 2.Нарисовать сигналы управления транзистором при коэффициенте заполнения 0.3
--	---

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. Выпрямители

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольные вопросы по подготовленному отчету

Краткое содержание задания:

Влияние выпрямителя на качество потребляемого тока, на величину пульсаций.

Принцип работы корректора коэффициента мощности. Система управления корректора коэффициента мощности.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Разрабатывать и исследовать компьютерные модели полупроводниковых выпрямителей	1. Построить графики напряжений на диодах однофазного выпрямителя 2. Рассчитать ток задания корректора коэффициента мощности
---	---

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. Инверторы

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 15

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольные вопросы по подготовленному отчету

Краткое содержание задания:

Однофазный инвертор напряжения. Однополярная и двуполярная модуляция. Принцип работы ШИМ

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Разрабатывать и исследовать компьютерные модели инверторов и однофазных сетевых регуляторов	1. Нарисовать графики тока однофазного инвертора напряжения без модуляции 2. Нарисовать сигналы управления при синусоидальной опорной 50 Гц и частоте модуляции 500 Гц
--	---

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-4. Регуляторы и фильтры

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 10

Процедура проведения контрольного мероприятия: Контрольные вопросы по подготовленному отчету

Краткое содержание задания:

Устройство компенсации реактивной мощности. Принцип работы системы управления. Четырехквadrантный режим работы.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Разрабатывать и исследовать компьютерные модели инверторов и однофазных сетевых регуляторов	1. Рассчитать значение индуктивности дросселя 2. Нарисовать векторную диаграмму при работе регулятора в режиме генерации активной мощности
Уметь: Разрабатывать и исследовать компьютерные модели устройств компенсации реактивной мощности	1. Продемонстрировать презентацию и реферат по выбранной зарубежной статье

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-5. Реферат

Формы реализации: Выступление (доклад)

Тип контрольного мероприятия: Реферат

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выдается статья, студент подготавливает по статье краткую презентацию. Производится выступление с презентацией.

Краткое содержание задания:

Выдается статья для подготовки

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Современное состояние развития полупроводниковой базы, нетрадиционных источников энергии, применение сетевых регуляторов для возобновляемой энергетики и в умных сетях	1.Какие современные вопросы затрагиваются в статье?
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

КМ-7. Лабораторные работы

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Просматривается отчет, задаются вопросы из списка вопросов

Краткое содержание задания:

На основе отчета ответить на вопрос

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Принцип работы и применения полупроводниковых силовых регуляторов	1. https://drive.google.com/file/d/1_wVRPW0ntC8CG5KTA9rXbO_hBHdpIxFs/view?usp=sharing
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Диодные и тиристорные выпрямители

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-1} Критически анализирует свойства современных средств в области электромеханических преобразователей энергии и возможности методов их исследования и разработки

Вопросы, задания

1. Диодные и тиристорные выпрямители
2. Транзисторный регулятор напряжения
3. Базовые схемы регуляторов постоянного напряжения
4. Регуляторы постоянного напряжения с трансформаторной развязкой

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Рассчитать напряжение регулирования, построить векторную диаграмму напряжений и токов. Вывести на графиках ток и напряжение сети на одних осях, ток регулятора и ток нагрузки. Вывести активную, реактивную и полную мощности

Ответы:

Рассчитанное напряжение, векторная диаграмма

Верный ответ: Объяснение расчета напряжения регулирования, построенная на листе векторная диаграмма

2. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-2} Выбирает критерии оптимальности показателей качества объекта проектирования

Вопросы, задания

1. Регуляторы напряжения переменного тока на тиристорах с естественной коммутацией
2. Показатели качества электроэнергии. Обзор способов улучшения
3. Корректоры коэффициента мощности. Система управления ККМ
4. Однофазный инвертор напряжения. Принцип инвертирования. Широтно-импульсная модуляция
5. Однофазный четырехквadrантный регулятор. Принцип работы. Векторная диаграмма
6. Высшие гармоники. Активный фильтр

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В программном комплексе Matlab разработать компьютерную модель четырехквadrантного регулятора, компенсирующего реактивную мощность нагрузки

Ответы:

Разработанная модель

Верный ответ: Демонстрация разработанной компьютерной модели

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Развернутый ответ на устный вопрос. Ответ на дополнительный вопрос. Демонстрация правильной работы модели, верная векторная диаграмма, правильный ответ напряжения регулирования.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Ответ на устный вопрос. Демонстрация работы модели допускается с некоторыми ошибками

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Не полный ответ на устный вопрос. Модель работает не верно.

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