

**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: Электрические аппараты управления и распределения энергии

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 участвовать в планировании, организации и выполнении исследований и анализировать полученные результаты

ИД-1 Формулирует задачу исследования на основе критического анализа научно-технической информации в области электрических аппаратов

2. ПК-2 Способен по результатам исследований выбирать и проектировать новые эффективные технические решения в области профессиональной деятельности

ИД-4 Применяет стандартные средства автоматизированного проектирования электротехнических устройств и прикладные программы для проектирования элементов электрических и электронных аппаратов

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	8	12	14	12	14
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:	10	15	10	15	20	30

\$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-1 _{ПК-1} Формулирует задачу исследования на основе критического анализа научно-технической информации в области электрических аппаратов	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 устройств компенсации реактивной мощности Разрабатывать и исследовать компьютерные модели полупроводниковых выпрямителей	Выпрямители (Коллоквиум) Регуляторы и фильтры (Коллоквиум) Реферат (Реферат)
ПК-2	ИД-4 _{ПК-2} Применяет стандартные средства автоматизированного	Знать: Принцип работы и применения	Регуляторы ПТ (Коллоквиум) Инверторы (Коллоквиум) Регуляторы и фильтры (Коллоквиум)

	<p>проектирования электротехнических устройств и прикладные программы для проектирования элементов электрических и электронных аппаратов</p>	<p>полупроводниковых силовых регуляторов Уметь: Разрабатывать и исследовать компьютерные модели инверторов и однофазных сетевых регуляторов Разрабатывать и исследовать компьютерные модели полупроводниковых регуляторов из постоянного тока в постоянный.</p>	<p>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: 10

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: 10

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: 15

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 устройств компенсации реактивной мощности	1.Продемонстрировать презентацию и реферат по выбранной зарубежной статье
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 полупроводниковых регуляторов из постоянного тока в постоянный.	1.Рассчитать значение номинального тока компенсации

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: 20

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: 30

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-1_{ПК-1} Формулирует задачу исследования на основе критического анализа научно-технической информации в области электрических аппаратов

Вопросы, задания

1. Диодные и тиристорные выпрямители
2. Регуляторы напряжения переменного тока на тиристорах с естественной коммутацией
3. Высшие гармоники. Активный фильтр

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-4_{ПК-2} Применяет стандартные средства автоматизированного проектирования электротехнических устройств и прикладные программы для проектирования элементов электрических и электронных аппаратов

Вопросы, задания

1. Транзисторный регулятор напряжения
2. Базовые схемы регуляторов постоянного напряжения
3. Регуляторы постоянного напряжения с трансформаторной развязкой
4. Показатели качества электроэнергии. Обзор способов улучшения
5. Корректоры коэффициента мощности. Система управления ККМ
6. Однофазный инвертор напряжения. Принцип инвертирования. Широтно-импульсная модуляция
7. Однофазный четырехквadrантный регулятор. Принцип работы. Векторная диаграмма

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