

**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: Гидроэнергетика и возобновляемые источники энергии

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Моделирование силовой электроники**

**Москва
2024**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Журавлев О.В.
	Идентификатор	Rb5a945ac-ZhuravlevOV-e0d81a9

О.В.
Журавлев

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шестопалова Т.А.
	Идентификатор	Rca486bb1-ShestopalovaTA-2b9205

Т.А.
Шестопалова

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шестопалова Т.А.
	Идентификатор	Rca486bb1-ShestopalovaTA-2b9205

Т.А.
Шестопалова

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. ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ИД-1 Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умение выполнять чертежи простых объектов

ИД-2 Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Моделирование неуправляемых и управляемых цепей выпрямителя (Проверочная работа)
2. Моделирование преобразователей постоянного тока в переменный (Проверочная работа)
3. Моделирование преобразователей постоянного тока в постоянный (Проверочная работа)
4. Моделирование силовых схем в составе ВЭУ, СЭУ, электромобилей (Проверочная работа)
5. Моделирование схем силовой электроники с помощью MATLAB®/ Simulink® (Проверочная работа)

БРС дисциплины

5 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	6	8	12	15
Моделирование схем силовой электроники с помощью MATLAB®/ Simulink						
Моделирование схем силовой электроники с помощью MATLAB®/ Simulink	+					
Моделирование цепей выпрямителя						
Моделирование цепей выпрямителя			+			
Моделирование преобразователей постоянного тока в постоянный						
Моделирование преобразователей постоянного тока в постоянный				+		

Моделирование преобразователей постоянного тока в переменный					
Моделирование преобразователей постоянного тока в переменный				+	
Применение Simulink в технологиях возобновляемых источников энергии					
Применение Simulink в технологиях возобновляемых источников энергии					+
Вес КМ:	20	20	20	20	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
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1} Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умение выполнять чертежи простых объектов	Знать: состав, принцип формирования силовых схем в технологиях возобновляемых источников энергии состав и принципы формирования моделей преобразователей постоянного тока в постоянный состав и принципы формирования моделей неуправляемых и управляемых цепей выпрямителя Уметь: составлять и визуализировать результаты моделирования силовой электроники формировать и моделировать преобразователи постоянного тока в	Моделирование схем силовой электроники с помощью MATLAB®/ Simulink® (Проверочная работа) Моделирование неуправляемых и управляемых цепей выпрямителя (Проверочная работа) Моделирование преобразователей постоянного тока в постоянный (Проверочная работа) Моделирование преобразователей постоянного тока в переменный (Проверочная работа) Моделирование силовых схем в составе ВЭУ, СЭУ, электромобилей (Проверочная работа)

		постоянный в составе ВИЭ формировать и моделировать преобразователи постоянного тока в переменный в составе ВИЭ	
ОПК-1	ИД-2_{ОПК-1} Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Знать: состав и принципы формирования моделей преобразователей постоянного тока в переменный общие принципы формирования моделей силовых электронных схем Уметь: формировать и моделировать схемы в среде Simulink в технологиях ВИЭ формировать и моделировать неуправляемые и управляемые цепи выпрямителя в составе ВИЭ	Моделирование схем силовой электроники с помощью MATLAB®/ Simulink® (Проверочная работа) Моделирование неуправляемых и управляемых цепей выпрямителя (Проверочная работа) Моделирование преобразователей постоянного тока в переменный (Проверочная работа) Моделирование силовых схем в составе ВЭУ, СЭУ, электромобилей (Проверочная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Моделирование схем силовой электроники с помощью MATLAB®/ Simulink®

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: очная

Краткое содержание задания:

Составить проект индивидуального ПИД-регулятора в среде MATLAB®/ Simulink®

Контрольные вопросы/задания:

Знать: общие принципы формирования моделей силовых электронных схем	1. Принцип формирования ПИД-регулятора в среде Simulink
Уметь: составлять и визуализировать результаты моделирования силовой электроники	1. Собрать схему моделирования и настройки ПИД-регулятора в среде Simulink

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Моделирование неуправляемых и управляемых цепей выпрямителя

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: очно

Краткое содержание задания:

Составить индивидуальный проект выпрямителя в среде MATLAB®/ Simulink®

Контрольные вопросы/задания:

Знать: состав и принципы формирования моделей неуправляемых и управляемых цепей выпрямителя	1.Моделирование цепей выпрямителя
Уметь: формировать и моделировать неуправляемые и управляемые цепи выпрямителя в составе ВИЭ	1.Промоделировать индивидуальную схему управляемого выпрямителя

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 80**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**Оценка: 2**Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено***КМ-3. Моделирование преобразователей постоянного тока в постоянный****Формы реализации:** Компьютерное задание**Тип контрольного мероприятия:** Проверочная работа**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20**Процедура проведения контрольного мероприятия:** очно**Краткое содержание задания:**

Составить индивидуальный проект преобразователя в среде MATLAB®/ Simulink®

Контрольные вопросы/задания:

Знать: состав и принципы формирования моделей преобразователей постоянного тока в постоянный	1.Моделирование преобразователей постоянного тока в постоянный
Уметь: формировать и моделировать преобразователи постоянного тока в постоянный в составе ВИЭ	1.Промоделировать индивидуальную схему преобразователя постоянного тока в постоянный

Описание шкалы оценивания:*Оценка: 5**Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Моделирование преобразователей постоянного тока в переменный

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: очно

Краткое содержание задания:

Составить индивидуальный проект преобразователя в среде MATLAB®/ Simulink®

Контрольные вопросы/задания:

Знать: состав и принципы формирования моделей преобразователей постоянного тока в переменный	1.Моделирование преобразователей постоянного тока в переменный
Уметь: формировать и моделировать преобразователи постоянного тока в переменный в составе ВИЭ	1.Промоделировать индивидуальную схему преобразователя постоянного тока в переменный

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 60

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-5. Моделирование силовых схем в составе ВЭУ, СЭУ, электромобилей

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: очная

Краткое содержание задания:

Составить индивидуальный проект инвертора СЭУ в среде MATLAB®/ Simulink®

Контрольные вопросы/задания:

Знать: состав, принцип формирования силовых схем в технологиях возобновляемых источников энергии	1.Моделирование инверторов СЭУ
Уметь: формировать и моделировать схемы в среде Simulink в технологиях ВИЭ	1.Промоделировать индивидуальную схему инвертора СЭУ

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

- Вопрос 1
- Вопрос 2

Процедура проведения

очная

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ОПК-1} Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умение выполнять чертежи простых объектов

Вопросы, задания

1.
 1. Однофазный инвертор ШИМ
 2. Мгновенная мощность и средняя мощность

2.
 1. Однофазный инвертор ШИМ в составе СЭУ
 2. Мгновенная мощность и средняя мощность

3.
 1. Система управления с обратной связью
 2. Однофазный полуволновой диодный выпрямитель

4.
 1. Постройте два или более сигналов на одном блоке осциллографа
 2. Измерение с помощью блока мультиметра

5.
 1. Однофазный двухполупериодный тиристорный выпрямитель (I)
 2. Генерация ШИМ-сигналов

Материалы для проверки остаточных знаний

1.ПИД-регулятора в среде MATLAB/Simulink имеет сколько составляющих?

Ответы:

1 · (Неправильный ответ) 2- (Неправильный ответ) 3 - (Правильный ответ)

Верный ответ: 3

2.Назовите метод моделирования, используемый в среде MATLAB/Simulink

Ответы:

1-аналитический (Неправильный ответ) 2-экспериментальный (Неправильный ответ) 3-приближенный (Неправильный ответ) 4-имитационный (Правильный ответ)

Верный ответ: 4

3.: Какую функцию выполняет buck-преобразователь

Ответы:

1-понижающую (Правильный ответ) 2-повышающую (Неправильный ответ) 3-двунаправленную (Неправильный ответ) 4-инверторную (Неправильный ответ)

Верный ответ: 1

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-1} Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации

Вопросы, задания

1.

1. Управление понижающим преобразователем с обратной связью.
2. Генерация ШИМ-сигналов

2.

1. Однофазный инвертор ШИМ
2. Мгновенная мощность и средняя мощность

3.

1. Рабочий режим преобразователя постоянного тока в постоянный
2. Измерение коэффициента мощности трехфазного неуправляемого выпрямителя

4.

1. Блок Фурье
2. Влияние фильтрующего конденсатора на цепь выпрямителя

5.

1. Силовой блок **неуправляемых цепей выпрямителя**
2. Влияние изменений входного напряжения на выходное напряжение преобразователя постоянного тока в постоянный

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какую функцию выполняет boost-преобразователь

Ответы:

1-понижающую (Неправильный ответ) 2-повышающую (Правильный ответ) 3-двунаправленную (Неправильный ответ) 4-инверторную (Неправильный ответ)

Верный ответ: 2

2. Инвертор — устройство для преобразования постоянного тока в с изменением величины напряжения

Ответы:

1-постоянный (Неправильный ответ) 2-переменный (Правильный ответ) 3-много-переменный (Неправильный ответ) 4-много-постоянный (Неправильный ответ)

Верный ответ: 2

3. Можно ли рассматривать Чук-конвертер как комбинацию повышающего и понижающего преобразователей, имеющих одно коммутационное устройство и общий конденсатор для передачи энергии.

Ответы:

1- Да - (Правильный ответ) 2- Нет -(Неправильный ответ)

Верный ответ: 1

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Для получения итоговой оценки используется усредненная величина промежуточной аттестации и текущей аттестации