

**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: Электропривод и автоматика

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Компьютерное моделирование в электротехнике**

**Москва
2021**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гостева Л.О.
	Идентификатор	Rffb528b2-GostevaLO-099c8b47

(подпись)

Л.О. Гостева

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Анучин А.С.
	Идентификатор	Rc858e9d6-AnuchinAS-5e15edb3

(подпись)

А.С. Анучин

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Анучин А.С.
	Идентификатор	Rc858e9d6-AnuchinAS-5e15edb3

(подпись)

А.С. Анучин

(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 принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, технологические и экологические требования с учетом критериев энергетической эффективности

ИД-3 Применяет приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов

2. ПК-7 Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике, выбирать методы экспериментальной и проектной деятельности, интерпретировать и представлять полученные результаты

ИД-1 Владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, использование компьютера как средство работы с информацией

ИД-3 Владеет навыками разработки простых моделей приводов и технологий

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Демонстрация работающей модели схемы управления ключами по заданному алгоритму (Коллоквиум)
2. Демонстрация работающей модели электрической цепи (на базе 1 и 2-й библиотек) с обоснованием выбора элементов и подключений к ней регистрирующей аппаратуры (Коллоквиум)
3. Представление и пояснение графических результатов моделирования процессов, протекающих в полупроводниковых схемах (Коллоквиум)
4. Представление результатов проведения анализа Фурье для определения гармонического состава заданного сигнала. (Коллоквиум)

БРС дисциплины

5 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	6	8	12	16
Знакомство с пакетом MATLAB					
Знакомство с компьютерным классом. Знакомство с математической средой MatLab в части моделирования		+			

электрических и электромеханических систем и его разделом Simulink				
Состав стандартных библиотек для моделирования процессов, протекающих в электрических цепях				
Моделирование электрических цепей при помощи одной из библиотек MATLAB. Получение различных переходных процессов в них. Представление полученных результатов	+			
Моделирование электрических цепей при помощи другой библиотеки MATLAB. Получение различных переходных процессов в них. Сравнение полученных результатов с предыдущими.	+			
Создание функции определяемой пользователем для управления работой модели				
Составление и подключение к уже имеющимся электрическим цепям элементарных схем управления (созданных с помощью функции, определяемой пользователем), отладка их функционирования и представление результатов		+		
Состав стандартных библиотек для моделирования процессов, протекающих в полупроводниковых схемах, в том числе в выпрямителях и инверторах				
Знакомство с библиотекой MATLAB, позволяющей моделировать полупроводниковые схемы, и ее элементами.			+	
Моделирование заданных полупроводниковых схем, их отладка и представление полученных результатов			+	
Проведение анализа Фурье для определения гармонического состава входного сигнала.				
Знакомство с работой блока быстрого преобразования Фурье (FFT) из библиотеки DSP System Toolbox и исследование гармонического состава сигнала на выходе полупроводникового преобразователя.				+
Вес КМ:	30	20	30	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-5	ИД-3ПК-5 Применяет приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов	Знать: – принципы построения моделей различных электрических схем при помощи пакета MatLab; Уметь: – обосновывать принятие конкретного технического решения при создании моделей объектов электротехники в рамках выбранного способа моделирования;	Демонстрация работающей модели схемы управления ключами по заданному алгоритму (Коллоквиум) Представление и пояснение графических результатов моделирования процессов, протекающих в полупроводниковых схемах (Коллоквиум)
ПК-7	ИД-1ПК-7 Владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, использование компьютера как средство работы с информацией	Уметь: – сохранять и правильно интерпретировать полученные результаты моделирования электрических схем средствами пакета MatLab	Представление результатов проведения анализа Фурье для определения гармонического состава заданного сигнала. (Коллоквиум)
ПК-7	ИД-3ПК-7 Владеет навыками разработки простых моделей приводов и технологий	Знать: – современные информационные технологии и принципы	Демонстрация работающей модели электрической цепи (на базе 1 и 2-й библиотек) с обоснованием выбора элементов и подключений к ней регистрирующей аппаратуры (Коллоквиум)

		управления информацией с применением пакетов прикладных программ типа MatLab (Simulink) в области электротехники.	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Демонстрация работающей модели электрической цепи (на базе 1 и 2-й библиотек) с обоснованием выбора элементов и подключений к ней регистрирующей аппаратуры

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Демонстрация работающих моделей. Модификация моделей по заданию преподавателя.

Краткое содержание задания:

Демонстрация работающих моделей электрической цепи, созданных на базе 1 и 2-й библиотек и сравнение результатов моделирования

Контрольные вопросы/задания:

Знать: – современные информационные технологии и принципы управления информацией с применением пакетов прикладных программ типа MatLab (Simulink) в области электротехники.	1. Какие элементы из библиотеки Foundation library вы выбрали для реализации своей модели? 2. Как Вы настраивали элементы схемы в соответствии с заданием? 3. Какие блоки из библиотек 1 и 2 обеспечивают работу моделей, составленных на основе этих библиотек? 4. В чем отличие настройки параметров электрических элементов в 1-й и 2-й библиотеках? 5. Есть ли разница в результатах моделирования одной и той же схемы с помощью элементов из 2-х библиотек? Если есть, то за счет чего? 6. Как подключать и настраивать регистрирующую аппаратуру для получения осциллограмм переходных процессов?
---	--

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. Демонстрация работающей модели схемы управления ключами по заданному алгоритму

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Демонстрация работающей модели. Модификация модели по заданию преподавателя.

Краткое содержание задания:

Демонстрация работающей модели. Обоснование выбора алгоритма управления.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: – обосновывать принятие конкретного технического решения при создании моделей объектов электротехники в рамках выбранного способа моделирования;	1. В какой последовательности в Вашей схеме работают ключи? 2. Как Вы учли особенности источника тока при составлении схемы, реализующей заданный алгоритм работы? 3. Как Вы учли особенности источника напряжения при составлении схемы, реализующей заданный алгоритм?
---	--

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. Представление и пояснение графических результатов моделирования процессов, протекающих в полупроводниковых схемах

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Демонстрация работающей модели заданной полупроводниковой схемы с представлением осциллограмм токов и напряжений.

Краткое содержание задания:

Продемонстрировать работающую модель заданной полупроводниковой схемы и представить осциллограммы процессов, протекающих в ней.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: – принципы построения	1. Как настроить блок, моделирующий работу диода?
------------------------------	---

моделей различных электрических схем при помощи пакета MatLab;	2.Как составлялась схема и как к ней подключалась регистрирующая аппаратура? 3.Какие величины целесообразно выбрать для наблюдения на осциллограммах и почему?
--	---

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. Представление результатов проведения анализа Фурье для определения гармонического состава заданного сигнала.

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: С помощью анализа Фурье получить спектральный состав тока и напряжения нагрузки одно- и двухполупериодного выпрямителей.

Краткое содержание задания:

С помощью блоков Fourier и осциллографов проанализировать спектральный состав тока и напряжения нагрузки одно- и двухполупериодного выпрямителей.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: – сохранять и правильно интерпретировать полученные результаты моделирования электрических схем средствами пакета MatLab	1.Проанализируйте спектральный состав сигнала, полученного в процессе работы модели. 2.Поясните различие форм сигналов, получаемых с измерительных приборов, и их моделей, построенных на основе проведенного анализа Фурье.
---	---

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Процедура проведения

Оценка за освоение дисциплины определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-ЗПК-5 Применяет приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов

Вопросы, задания

- 1.Как можно промоделировать переходной процесс в электрической цепи в Matlab-e?
- 2.Как будете выбирать способ моделирования (что предпочтете)?
- 3.Как можно временно “отключить” работу одного элемента или части схемы?

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Какие библиотеки для моделирования электрических цепей вы знаете?

Ответы:

Power Systems и Simevents

Power Systems и Foundation Library

Simulink Control Design и Foundation Library

Верный ответ: Power Systems и Foundation Library

- 2.Как можно временно “отключить” работу одного элемента или части схемы (например при отладке модели)?

Ответы:

Отключить элемент от схемы и отодвинуть от модели, а затем подключить обратно.

Удалить элемент или часть схемы, а потом заново их добавить.

Закомментировать с помощью команды Comment Out, а затем вернуть с помощью команды Uncomment.

Верный ответ: Закомментировать с помощью команды Comment Out, а затем вернуть с помощью команды Uncomment.

- 3.Можно ли напрямую соединять блоки, моделирующие электрические элементы, взятые из разных библиотек?

Ответы:

Да

Иногда

Нет

Верный ответ: Нет

2. Компетенция/Индикатор: ИД-1ПК-7 Владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, использование компьютера как средство работы с информацией

Вопросы, задания

1. С помощью каких блоков можно наблюдать переходные процессы в схеме и в какой библиотеке их найти?
2. Как можно наблюдать зависимость одной величины от другой?
3. Как получить числовые результаты моделирования переходных процессов? приведите пример.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В какой библиотеке находятся блоки Scope и XY Graph?

Ответы:

В библиотеке Measurements в разделе Fundamental Blocks.

В библиотеке Sinks в разделе Simulink.

В библиотеке Sources в разделе Simulink.

Верный ответ: В библиотеке Sinks в разделе Simulink.

2. Какой блок позволяет наблюдать зависимость одной электрической величины от другой?

Ответы:

Scope

Floating Scope

XY Graph

Верный ответ: XY Graph

3. Какие величины может измерять блок Multimeter?

Ответы:

Только токи во всех элементах модели.

Токи и напряжения во всех элементах модели.

Токи и напряжения в тех элементах модели, в которых это разрешено в настройках элемента.

Верный ответ: Токи и напряжения в тех элементах модели, в которых это разрешено в настройках элемента.

3. Компетенция/Индикатор: ИД-3ПК-7 Владеет навыками разработки простых моделей приводов и технологий

Вопросы, задания

1. Можно ли при моделировании электрических цепей использовать источник несинусоидального (и не постоянного) сигнала?
2. Можно ли в настройках блоков использовать буквенные обозначения и, если можно, то при каких условиях?
3. Приведите пример как можно создать дополнительный блок (функцию), используя средства Simulink.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. В какой библиотеке находится блок функции, определяемой пользователем Matlab Function?

Ответы:

В библиотеке Math Operations

В библиотеке User Defined Functions

В библиотеке Commonly Used Blocks

Верный ответ: В библиотеке User Defined Functions

2. При использовании буквенных обозначений в настройках блоков, где Matlab будет искать значения этих переменных?

Ответы:

В области Workspace

В поле модели

В файле на диске

Верный ответ: В области Workspace

3. Может ли блок Matlab Function считывать значения переменных из Workspace?

Ответы:

Да

Да, но при определенных настройках

Нет

Верный ответ: Нет

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 за освоение дисциплины определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ "МЭИ"