

**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 электроприводов**

**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: Защита задания

1. Защита лабораторной работы по моделированию двигателя постоянного тока независимого возбуждения (или асинхронного двигателя) средствами MatLab Simulink (Лабораторная работа)

2. Защита лабораторной работы по получению характеристик линейного анализа для заданного двигателя (Лабораторная работа)

3. Защита лабораторных работ по моделированию схемы плавного и / или реостатного пуска двигателя постоянного тока и асинхронного двигателя с получением осциллограмм заданных координат. (Лабораторная работа)

4. Защита лабораторных работ по получению естественной и искусственной характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения и асинхронного двигателя средствами MatLab Simulink (Лабораторная работа)

БРС дисциплины

7 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	9	14	16
Пакет MATLAB как инструмент моделирования электрических машин					

Моделирование электрических машин средствами MatLab Simulink с графическим представлением результатов моделирования и с использованием линейного анализа в среде MatLab.	+			
Знакомство с библиотекой MatLab в части моделирования электрических машин с использованием стандартных моделей	+			
Моделирование двигателя постоянного тока и асинхронного двигателя в среде MatLab				
Моделирование естественной и искусственных характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения средствами MatLab Simulink		+		
Моделирование естественной и искусственных характеристик асинхронного двигателя средствами MatLab Simulink		+		
Моделирование элементов управления электропривода в среде MatLab				
Моделирование схемы плавного и/или реостатного пуска ДПТ с получением осциллограмм заданных координат			+	
Моделирование схемы ПЧ-АД и получение осциллограмм плавного пуска АД. Сравнение их с осциллограммами реостатного пуска			+	
Линейный анализ в среде MatLab				
Построение в среде MatLab логарифмических амплитудно-частотных, фазо-частотных характеристик, годографов				+
Вес КМ:	20	30	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 частей электропривода при помощи пакета MatLab; Уметь: обосновывать принятие конкретного технического решения при создании моделей объектов электропривода;	Защита лабораторной работы по моделированию двигателя постоянного тока независимого возбуждения (или асинхронного двигателя) средствами MatLab Simulink (Лабораторная работа) Защита лабораторных работ по получению естественной и искусственной характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения и асинхронного двигателя средствами MatLab Simulink (Лабораторная работа)
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 элементов электроприводов средствами пакета MatLab	Защита лабораторной работы по получению характеристик линейного анализа для заданного двигателя (Лабораторная работа)
ПК-7	ИД-3ПК-7 Владеет навыками разработки простых моделей приводов и технологий	Знать: современные информационные технологии и принципы управления информацией с применением пакетов	Защита лабораторных работ по моделированию схемы плавного и / или реостатного пуска двигателя постоянного тока и асинхронного двигателя с получением осциллограмм заданных координат. (Лабораторная работа)

		прикладных программ типа MatLab (Simulink) в области электропривода	
--	--	---	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Защита лабораторной работы по моделированию двигателя постоянного тока независимого возбуждения (или асинхронного двигателя) средствами MatLab Simulink

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Собеседование по теме лабораторной работы

Краткое содержание задания:

Создать модель двигателя постоянного тока независимого возбуждения (или упрощенную модель асинхронного двигателя) средствами MatLab Simulink в соответствии с заданными параметрами. Получить на данной модели осциллограммы заданных координат и механическую / электромеханическую характеристику прямого пуска.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: принципы построения моделей различных частей электропривода при помощи пакета MatLab;	1.Какой системой уравнений Вы воспользовались для моделирования переходных процессов в двигателе постоянного тока независимого возбуждения? 2.Возможен ли прямой пуск двигателя постоянного тока независимого возбуждения на естественную характеристику в модели и на практике и почему? 3.Как представлен в модели тиристорный преобразователь напряжения от которого питается двигатель? 4.Какими разделами библиотек MatLab Simulink вы воспользовались для выполнения задания и почему? 5.Как может быть реализована в вашей модели реактивная нагрузка на двигатель? 6.Как можно построить механическую или электромеханическую характеристику двигателя, используя вашу модель?
--	--

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. Защита лабораторных работ по получению естественной и искусственной характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения и асинхронного двигателя средствами MatLab Simulink

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Собеседование по теме лабораторных работ

Краткое содержание задания:

Для заданных моделей ДПТ и АД получить естественную и искусственные характеристики в соответствии с заданием своего варианта. Получить осциллограммы заданных координат и механическую / электромеханическую характеристику пуска.

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: обосновывать принятие конкретного технического решения при создании моделей объектов электропривода;	1.Какие величины выводились из модели и какими средствами на их основе отображались заданные характеристики двигателя? 2.Какие физические величины напрямую доступны при моделировании и могут наблюдаться только косвенно в условиях эксперимента?
---	--

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-3. Защита лабораторных работ по моделированию схемы плавного и / или реостатного пуска двигателя постоянного тока и асинхронного двигателя с получением осциллограмм заданных координат.

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Собеседование по теме лабораторных работ

Краткое содержание задания:

Модифицировать схемы питания ДПТ и АД для плавного или реостатного пуска с заданными параметрами. Получить осциллограммы заданных координат и механическую / электромеханическую характеристику пуска

Контрольные вопросы/задания:

Знать: современные	1.Какие изменения вы внесли в исходную модель для
--------------------	---

информационные технологии и принципы управления информацией с применением пакетов прикладных программ типа MatLab (Simulink) в области электропривода	получения заданных характеристик? 2.Какими средствами Вы осуществляли управление реостатным пуском двигателя в Вашей модели? 3.Какими средствами Вы осуществляли управление плавным пуском двигателя в Вашей модели?
---	--

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. Защита лабораторной работы по получению характеристик линейного анализа для заданного двигателя

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Собеседование по теме лабораторной работы

Краткое содержание задания:

Получить характеристики линейного анализа для заданного двигателя (ДПТ или АД)

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: сохранять и правильно интерпретировать полученные результаты моделирования элементов электроприводов средствами пакета MatLab	1.Какими средствами можно отобразить в одних координатных осях несколько однотипных характеристик, полученных в результате серии моделирований?
--	---

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

7 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-3ПК-5 Применяет приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов

Вопросы, задания

1. Какие блоки модели двигателя постоянного тока описывают электрические процессы, протекающие в двигателе?
2. Какие блоки модели двигателя постоянного тока описывают механическую часть двигателя?
3. Как в модели учтена внутренняя обратная связь по ЭДС?
4. Перечислите допущения, сделанные при моделировании двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
5. Перечислите допущения, сделанные при моделировании асинхронного двигателя.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Каким блоком из основного раздела Simulink моделируются дифференциальные уравнения, описывающие двигатель постоянного тока?

Ответы:

Transfer Fcn.

Transport Delay.

Integrator/

Верный ответ: Transfer Fcn.

2. Можно ли при построении модели использовать буквенные обозначения переменных в настройке блоков?

Ответы:

Да.

Нет.

Да, но надо, чтобы их значения оказались в Workspace.

Верный ответ: Да, но надо, чтобы их значения оказались в Workspace.

3. Если при моделировании пуска двигателя под нагрузкой, момент нагрузки задать как константу, то какой это будет вид нагрузки?

Ответы:

Пассивная нагрузка

Активная нагрузка

Реактивная нагрузка

Верный ответ: Активная нагрузка

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.Объясните какие величины надо вывести из модели (в каком месте модели их найти), чтобы отобразить заданную характеристику двигателя постоянного тока.
- 2.Объясните какие величины надо вывести из модели (в каком месте модели их найти), чтобы отобразить заданную характеристику асинхронного двигателя.
- 3.С помощью какого инструмента MatLab можно судить об устойчивости или не устойчивости системы электропривода?

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Как называется инструмент в MatLab, с помощью которого можно построить амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики объекта?

Ответы:

Linear System Analyzer
Control Design
Signal Analyzer
Optimization

Верный ответ: Linear Analysis

- 2.Как в MatLab-е называются семейство амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик?

Ответы:

Impuls
Linear Simulation
Bode
Nyquist

Верный ответ: Bode

- 3.Можно ли в одних координатных осях отобразить несколько однотипных характеристик линейного анализа, полученных в результате серии моделирований?

Ответы:

Да
Нет

Верный ответ: Да

- 4.По какой характеристике линейного анализа можно легко определить устойчива ли система?

Ответы:

Impuls
Linear Simulation
Bode
Nyquist

Верный ответ: Nyquist

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

Вопросы, задания

- 1.Какие физические величины напрямую доступны при моделировании и могут наблюдаться только косвенно в условиях натурального эксперимента (на стенде в лаборатории)?
- 2.Модели каких регистрирующих приборов используются в MatLab для получения временных графиков переходных процессов в моделях?

3. Как называется прибор, который используется в MatLab для получения электромеханических или механических характеристик двигателей?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. При осуществлении плавного пуска асинхронного двигателя какие входные параметры менялись?

Ответы:

Напряжение на статоре

Частота питающего напряжения

Частота и величина питающего напряжения

Частота питающего напряжения и момент нагрузки

Верный ответ: Частота и величина питающего напряжения

2. Как осуществляется плавный пуск двигателя постоянного тока независимого возбуждения?

Ответы:

Путем плавного уменьшения дополнительного сопротивления в якорной цепи.

Путем постепенного увеличения напряжения питания якорной цепи.

Путем поочередного шунтирования дополнительных сопротивлений в цепи якоря двигателя.

Верный ответ: Путем постепенного увеличения напряжения питания якорной цепи.

3. При использовании пакета MatLab для моделирования процессов, протекающих в электроприводе можно ли использовать результаты другими программами или приложениями?

Ответы:

Только сохраненными на диске в файле.

Да.

Нет.

Верный ответ: Да.

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 ответы не полные.

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"