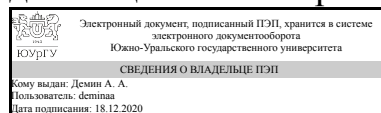


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт открытого и
дистанционного образования



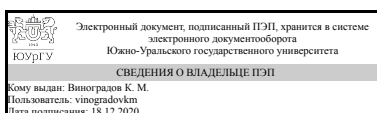
А. А. Демин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.06.01 Моделирование электропривода
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень бакалавр **тип программы** Прикладной бакалавриат
профиль подготовки Электропривод и автоматизация промышленных установок и технологических комплексов
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

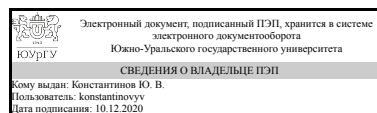
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 03.09.2015 № 955

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
старший преподаватель



Ю. В. Константинов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью курса «Моделирование электропривода» является получение необходимых знаний для использования методов моделирования систем электроприводов на ЭВМ и для приобретения навыков создания моделей отдельных элементов и всей системы электропривода. В связи с этим ставятся следующие основные задачи: изучить методы, используемые для моделирования элементов и систем электроприводов на ЭВМ; разработать модели отдельных элементов и систем электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина включает следующие разделы: общие сведения о моделировании технических объектов и систем; математические модели механических систем электроприводов; моделирование электрических машин, применяемых в электроприводе; моделирование управляемых преобразователей электрической энергии; моделирование датчиков в электроприводе; вычислительные методы моделирования.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-7 готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	Знать: способы моделирования элементов и систем электропривода; алгоритмы реализации способов моделирования элементов и систем электропривода на ЭВМ; содержание и способы использования компьютерных программ и информационных технологий (в том числе знание пакета прикладных программ MatLab для решения задач моделирования электромеханических систем)
	Уметь: составлять математические модели в форме, удобной для моделирования на ЭВМ электроприводов и различных элементов электромеханических систем; использовать математические модели систем электроприводов, отражающие статические и динамические их свойства для описания и прогнозирования поведения элементов систем электроприводов; проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели
	Владеть: методами решения практических задач для моделирования электроприводов; навыками оценки и анализа современных электромеханических систем и электроприводов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

Б.1.06 Физика, Б.1.13 Теоретические основы электротехники, Б.1.10 Теоретическая механика	Не предусмотрены
--	------------------

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.06 Физика	Электрическое поле и его силовые характеристики. Электрическое поле в веществе. Характеристики и законы постоянного тока. ЭДС источника тока. Правила Кирхгофа. Уравнения Максвелла.
Б.1.13 Теоретические основы электротехники	Линейные цепи постоянного тока. Электрические цепи синусоидального тока. Линейные электрические цепи при несинусоидальных периодических воздействиях. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Нелинейные электрические и магнитные цепи. Электромагнитное поле.
Б.1.10 Теоретическая механика	Кинематика, статика и динамика вращательного и поступательного движений. Основные теоремы механики.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Самостоятельное изучение тем теоретического материала	20	20
Подготовка к зачету	22	22
Подготовка к практическим работам	18	18
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по
---	----------------------------------	-----------------------------

раздела		видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие сведения о моделировании технических объектов и систем	1	1	0	0
2	Математические модели механических систем электроприводов	1,5	1,5	0	0
3	Моделирование электрических машин, применяемых в электроприводе	4,5	1,5	3	0
4	Моделирование управляемых преобразователей электрической энергии	3	1	2	0
5	Моделирование датчиков в электроприводе	0,5	0,5	0	0
6	Вычислительные методы моделирования	1,5	0,5	1	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие сведения о моделировании технических объектов и систем. 1.1. Характеристика объектов моделирования. 1.2. Требования, предъявляемые к математическим моделям. 1.3. Классификация математических моделей. 1.4. Формы представления математических моделей.	1
2	2	Математические модели механических систем электроприводов. 2.1. Математическая модель механической части электропривода в абсолютных единицах. 2.2. Методика направленного нормирования структурных схем. 2.3. Примеры математических моделей многомассовых механических систем.	1,5
3	3	Моделирование электрических машин, применяемых в электроприводе. 3.1. Математическая модель электромеханического преобразователя энергии. 3.2. Математическая модель двигателя постоянного тока. 3.3. Математические модели асинхронного двигателя.	1,5
4	4	Моделирование управляемых преобразователей электрической энергии. 4.1. Моделирование управляемого преобразователя постоянного тока. 4.2. Моделирование преобразователя частоты.	1
5	5	Моделирование датчиков в электроприводе. 5.1. Тахогенератор постоянного тока. 5.2. Датчики тока. 5.3. Датчики напряжения. 5.4. Датчики угла.	0,5
6	6	Вычислительные методы моделирования. 6.1. Алгоритм реализации математической модели. 6.2. Методы численного интегрирования.	0,5

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Моделирование цепи обмотки возбуждения двигателя постоянного тока (в программе VisSim)	0,5
2	3	Моделирование двигателя постоянного тока, работающего в режиме холостого хода (апериодический переходный процесс) (в программе VisSim)	0,5
3	3	Моделирование двигателя постоянного тока, работающего в режиме холостого хода (периодический переходный процесс) (в программе VisSim)	0,5
4	3	Моделирование двигателя постоянного тока при приложении момента нагрузки (в программе VisSim)	0,5
6	3	Моделирование асинхронного двигателя (в программе VisSim)	1

5	4	Моделирование электропривода постоянного тока с отрицательной обратной связью по скорости вращения (в программе VisSim)	1
7	4	Моделирование асинхронного электропривода (в программе VisSim)	1
8	6	Моделирование следящего электропривода (в программе VisSim)	1

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Самостоятельное изучение тем теоретического материала	ЭУМД: Осн. лит. 1, с. 50-240; 2, с. 5-140	20
Подготовка к зачету	ЭУМД: Осн. лит. 1, с. 5-250; 2, с. 150-260	22
Подготовка к практическим работам	ЭУМД: Осн. лит. 2, с. 105-210; Доп. лит. 3, 210-301	18

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Компьютерная симуляция	Практические занятия и семинары	Моделирование двигателей и систем электропривода в программе VisSim	2

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Презентация	Применение при чтении лекций, а также при проведении практических занятий

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-7 готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	Зачет	1-10
Все разделы	ПК-7 готовностью обеспечивать требуемые	Самостоятельное	1-8

	режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	выполнение практических работ	
--	--	-------------------------------	--

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Студенты в компьютерном классе проходят идентификацию на портале "Электронный ЮУрГУ", проходят тестирование. "Зачет" или "Не зачтено" студенту система выдает в зависимости от набранных баллов.	Зачтено: Правильность - более 50% Не зачтено: Правильность - менее 50%
Самостоятельное выполнение практических работ	Самостоятельное выполнение практических работ проводится дистанционно через портал "Электронный ЮУрГУ" и оценивается по 5-балльной системе.	Отлично: Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или опiski, не являющихся следствием незнания или непонимания учебного материала. Студент показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике. Хорошо: Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны. Допущена одна ошибка или два-три недочета. Удовлетворительно: Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов. Неточности в модели и расчетах. Неудовлетворительно: Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки. Решение не соответствует условию задачи.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Зачет	Вопросы размещены в приложении тест_зачет_Моделирование_ЭП.docx
Самостоятельное выполнение практических работ	Условия заданий размещены в приложении Практик_Задания_МодЭП.zip

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 140604 "Электропривод и

автоматика пром. установок и технол. комплексов" М. П. Белов и др.; под ред. В. А. Новикова, Л. М. Чернигова. - М.: Академия, 2006. - 366, [1] с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Курнос Д.А. Математическое моделирование электромеханических систем: метод. указание к лаб.-практ. занятиям по специальностям 140601, 140609 и 1406016503. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 17 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Терёхин, В. Б. Компьютерное моделирование систем электропривода в Simulink : учебное пособие / В. Б. Терёхин, Ю. Н. Дементьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 306 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06993-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/455451	Электронная библиотека Юрайт	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Пашенко, Ф.Ф. Основы моделирования энергетических объектов. [Электронный ресурс] / Ф.Ф. Пашенко, Г.А. Пикина. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2011. — 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5284 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Дополнительная литература	Маликов, Р.Ф. Основы математического моделирования. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2010. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5169 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -Техэксперт(30.10.2017)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ 2.0»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoardPS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном SVEN, Монитор-15 шт. АОС. *Windows 10 Home ** Office GIMP 2 (:General Public License (Открытое лицензионное соглашение) v3) Свободно распространяемое ПО: Openoffice, AdobeReader, Mozilla Firefox, UnrealCommander, 7-zip, KMPlayer