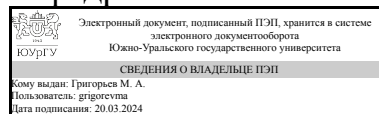


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



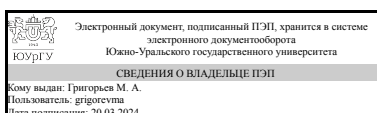
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.11 Моделирование электропривода
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электропривод и автоматизация промышленных установок и технологических комплексов
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

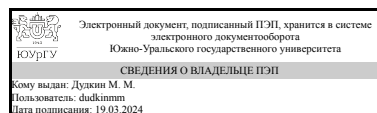
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
д.техн.н., доц., профессор



М. М. Дудкин

1. Цели и задачи дисциплины

Основная цель дисциплины состоит в том, чтобы дать углубленную подготовку для работы в сфере информационных технологий, компьютерного моделирования систем автоматизированного электропривода постоянного и переменного тока с применением программного продукта MatLab+Simulink. Для осуществления поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи: изучить законы управления электроприводами постоянного и переменного тока, их основные характеристики и методы настройки замкнутых систем электроприводов; научиться рассчитывать параметры силовых цепей и систем управления электроприводов постоянного и переменного тока, настраивать и исследовать замкнутые системы электроприводов на основе компьютерных моделей; разрабатывать простые компьютерные модели электроприводов постоянного и переменного тока.

Краткое содержание дисциплины

В данном курсе рассматриваются и исследуются системы автоматизированного электропривода постоянного и переменного тока с применением программного продукта MatLab+Simulink: однофазный однополупериодный управляемый выпрямитель, трехфазный тиристорный регулятор напряжения и система плавного пуска асинхронного электродвигателя с обратной связью по току статора, реверсивный электропривод постоянного тока с силовым тиристорным преобразователем и двухконтурной системой подчиненного регулирования, частотно-регулируемый электропривод переменного тока на базе двухзвенного преобразователя частоты со скалярной и векторной системами управления. Большое внимание при изучении курса уделяется лабораторным занятиям, на которых студенты выполняют моделирование, расчет, настройку и исследование сложных систем электропривода постоянного и переменного тока на основе компьютерных моделей. В течение семестра студенты выполняют лабораторные работы и семестровые задания. Вид промежуточной аттестации - зачет.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности.	Знает: Законы управления электроприводами постоянного и переменного тока и их основные характеристики; методы настройки замкнутых систем электроприводов. Умеет: Рассчитывать параметры силовых цепей и систем управления электроприводов постоянного и переменного тока; настраивать замкнутые системы электроприводов на основе компьютерных моделей. Имеет практический опыт: Разработки компьютерных моделей электроприводов для проектирования объектов профессиональной деятельности.
ПК-3 Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам	Знает: Методы исследования статических и динамических характеристик электроприводов

профессиональной деятельности	Умеет: Выполнять теоретические исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет Имеет практический опыт: Исследования систем электроприводов постоянного и переменного тока с привлечением компьютерных моделей
-------------------------------	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Электрические машины, Силовая электроника, Системы управления электроприводов, Электрический привод, Теория автоматического управления	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Электрический привод	Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем
Теория автоматического управления	Знает: Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования, Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления;

	основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования Умеет: Обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств, Обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств Имеет практический опыт: Синтеза регуляторов системы автоматического регулирования, Применения методов синтеза регуляторов системы автоматического регулирования
Силовая электроника	Знает: Принципы работы, основные понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей постоянного и переменного тока., Основы расчета схем вентильных преобразователей Умеет: Рассчитывать параметры элементов силовых схем вентильных преобразователей., Выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет Имеет практический опыт: Разработки простых силовых схем вентильных преобразователей., Исследования объектов силовой электроники
Электрические машины	Знает: Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения Умеет: Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках, Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями Имеет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB,

	Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Использования современных технических средства в профессиональной области; опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований; опытом экспериментальных исследований режимов работы технических устройств и объектов электроэнергетики и электротехники
Системы управления электроприводов	Знает: Современные типовые системы управления электроприводов постоянного тока с учетом их аппаратной реализации на современном оборудовании, Последовательность и методологию настройки замкнутых систем управления электроприводов, Методы расчета замкнутых систем управления электроприводов для обеспечения устойчивости во всем диапазоне регулирования скорости и момента электропривода. Умеет: Производить экспериментальное исследование в области электропривода с целью выявления особенностей его функционирования, Осуществлять эксплуатацию, обслуживание и ремонт современного цифрового оборудования в области электропривода. Осуществлять смену настроек систем замкнутого электропривода в зависимости от требований технологического процесса., Выбирать структуры управления электроприводами для конкретных технологических объектов по критериям обеспечения производственного процесса Имеет практический опыт: Поиска информации по передовым разработкам в области электропривода с целью дальнейшего внедрения данных технологий в конкретное производство, Получения заданных статических и динамических характеристик и режимов на типовых замкнутых электроприводах постоянного и переменного тока с учетом специфики реализации данных алгоритмов на конкретном оборудовании, Проектирования замкнутых систем управления электроприводов с применением современных САПР

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра

		10
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия:	8	8
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа (СРС)	59,75	59,75
Оформление отчетов по семестровым заданиям	24	24
Подготовка к семестровым заданиям	12	12
Подготовка к зачету	23,75	23.75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Частотно-регулируемый электропривод переменного тока на базе двухзвенного преобразователя частоты	8	4	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Силовая схема и временные диаграммы токов и напряжений двухзвенного преобразователя частоты (ДПЧ) на основе неуправляемого выпрямителя (НВ) и автономного инвертора напряжения (АИН) с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ). Преимущества и недостатки схемы. Трехфазный мостовой НВ с емкостным фильтром. Временные диаграммы токов и напряжений. Энергетические характеристики. Процессы инверторного торможения в ДПЧ с НВ на входе. Основные соотношения. Частота переключения и длительность включения сливного транзистора.	2
2	1	Способы частотного управления асинхронными двигателями (АД): скалярное, векторное, DTC. Область применения. Преимущества и недостатки. Преобразования координат в векторных системах управления: переход от трехфазной системы координат (СК) в неподвижную и обратно, переход от неподвижной СК во вращающуюся и обратно. Система регулирования скорости АД с управлением по вектору потокосцепления ротора. Электромагнитный момент АД. Векторная диаграмма токов и потокосцеплений. Функциональная схема системы регулирования скорости АД с управлением по вектору потокосцепления ротора. Назначение всех ее блоков. Наблюдатель векторной системы управления АД во вращающейся системе координат.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	«Исследование частотно-регулируемого электропривода переменного тока на базе двухзвенного преобразователя частоты (часть 1)». Ввод параметров в компьютерную модель преобразователя частоты (ПЧ) со скалярной системой управления, снятие временных диаграмм ПЧ, динамических и механических характеристик электропривода. Ввод параметров в компьютерную модель ПЧ с векторной системой управления, настройка внутреннего контура тока статора.	2
2	1	«Исследование частотно-регулируемого электропривода переменного тока на базе двухзвенного преобразователя частоты (часть 2)». Настройка внешних контуров потока и скорости в ПЧ с векторной системой управления асинхронного двигателя. Снятие динамических и механических характеристик электропривода.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Оформление отчетов по семестровым заданиям	ПУМД: [Осн. лит., 1], с. 99-102, с. 118-120, с. 155-185, с. 253-264, с. 304-308; [Осн. лит., 2], с. 5-19, с. 25-28, с. 53-62, с. 187-199, с. 200-210, с. 231-239, с. 245-255; [Осн. лит., 3], с. 93-139; [Доп. лит., 1], с. 105-111, с. 129-134, с. 138-142; [Доп. лит., 2], с. 121-135, с. 179-233; [Доп. лит., 3], с. 25-29; ЭУМД: [Осн. лит., 1], с. 99-102, с. 118-120, с. 155-185, с. 253-264, с. 304-308; [Осн. лит., 2], с. 126-136, с. 182-192, с. 193-206, с. 242-256; [Доп. лит., 3], с. 11-237; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: [1], [2]; ПО: [1], [2].	10	24
Подготовка к семестровым заданиям	ПУМД: [Осн. лит., 1], с. 99-102, с. 118-120, с. 155-185, с. 253-264, с. 304-308; [Осн. лит., 2], с. 5-19, с. 25-28, с. 53-62, с. 187-199, с. 200-210, с. 231-239, с. 245-255; [Осн. лит., 3], с. 93-139; [Доп. лит., 1], с. 105-111, с. 129-134, с. 138-142; [Доп. лит., 2], с. 121-135, с. 179-233; [Доп. лит., 3], с. 25-29; ЭУМД: [Осн. лит., 1], с. 99-102, с. 118-120, с. 155-185, с. 253-264, с. 304-308; [Осн. лит., 2], с. 126-136, с. 182-192, с. 193-206, с. 242-256; [Доп. лит., 3], с. 11-237; Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: [1], [2].	10	12
Подготовка к зачету	ПУМД: [Осн. лит., 1], с. 99-102, с. 118-120, с. 155-185, с. 253-264, с. 304-308, с. 320-324; [Осн. лит., 2], с. 5-19, с. 25-28, с. 53-70, с. 187-199, с. 200-210, с. 231-239, с. 245-255, с. 283-291, с. 325-335; [Осн. лит.,	10	23,75

	3], с. 93-139; [Доп. лит., 1], с. 105-111, с. 129-134, с. 138-142; [Доп. лит., 2], с. 121-135, с. 179-233; ЭУМД: [Осн. лит., 1], с. 99-102, с. 118-120, с. 155-185, с. 253-264, с. 304-308, с. 320-324; УМО для СПС [1], с. 10-34; Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине: [1], [2], [3].		
--	---	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	10	Текущий контроль	Семестровое задание 1	0,2	5	По семестровому заданию 1 «Частотно-регулируемый электропривод переменного тока на базе двухзвенного преобразователя частоты со скалярной системой управления» (контроль раздела 1) студент индивидуально предоставляется оформленный отчет в установленных срок 2 недели. Оценивается качество оформления, правильность расчетов, экспериментальных характеристик, графиков, временных диаграмм, настройки компьютерной модели и срок выполнения задания. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей. 1. Качество оформления (оценивается оформление работы согласно требованиям ГОСТ, в том числе наличие подрисовочных надписей, названия таблиц, координатных осей, масштабов, подписей сигналов на временных диаграммах): - качество оформление соответствует требованиям – 1 балл; - качество оформление частично соответствует требованиям – 0,5 балла; - качество оформление не соответствует требованиям – 0 баллов. 2. Расчет параметров двигателя и преобразователя: - расчет выполнен верно – 1 балл; - имеются незначительные ошибки – 0,5 балла; - имеются серьезные ошибки в расчетах – 0 баллов (работа возвращается на исправление).	зачет

					3. Динамические характеристики электропривода: - характеристики сняты верно – 1 балл; - частично верно или сняты не все характеристики – 0,5 балла; - характеристики сняты неверно или отсутствуют – 0 баллов. 4. Временные диаграммы токов и напряжений преобразователя: - диаграммы сняты верно – 1 балл; - частично верно или сняты не все диаграммы – 0,5 балла; - диаграммы сняты неверно или отсутствуют – 0 баллов. 5. Механические характеристики электропривода: - характеристики сняты верно – 1 балл; - частично верно или сняты не все характеристики – 0,5 балла; - характеристики сняты неверно или отсутствуют – 0 баллов. 6. Срок выполнения задания: - за каждую просроченную неделю результирующий балл за работу уменьшается на 1 балл.	
2	10	Текущий контроль	Семестровое задание 2	0,4	10 По семестровому заданию 2 «Частотно-регулируемый электропривод переменного тока на базе двухзвенного преобразователя частоты с векторной системой управления» (контроль раздела 1) студент индивидуально предоставляется оформленный отчет в установленных срок 2 недели. Оценивается качество оформления, правильность расчетов, экспериментальных характеристик, графиков, временных диаграмм, настройки компьютерной модели и срок выполнения задания. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей. 1. Качество оформления (оценивается оформление работы согласно требованиям ГОСТ, в том числе наличие подрисовочных надписей, названия таблиц, координатных осей, масштабов, подписей сигналов на временных диаграммах): - качество оформление соответствует требованиям – 1 балл; - качество оформление частично соответствует требованиям – 0,5 балла; - качество оформление не соответствует требованиям – 0 баллов. 2. Расчет параметров двигателя и преобразователя: - расчет выполнен верно – 1 балл; - имеются незначительные ошибки – 0,5 балла;	зачет

					- имеются серьезные ошибки в расчетах – 0 баллов (работа возвращается на исправление). 3. Расчет параметров регулятора тока статора: - расчет выполнен верно – 1 балл; - имеются незначительные ошибки – 0,5 балла; - имеются серьезные ошибки в расчетах – 0 баллов. 4. Настройка внутреннего контура тока статора: - настройка выполнена верно, расчетные данные совпадают с моделью, все переходные процессы приведены – 1 балл; - настройка выполнена верно, расчетные данные совпадают с моделью, не все переходные процессы приведены – 0,5 балла; - настройка выполнена неверно, расчетные данные не совпадают с моделью – 0 баллов. 5. Расчет параметров регулятора потока: - расчет выполнен верно – 1 балл; - имеются незначительные ошибки – 0,5 балла; - имеются серьезные ошибки в расчетах – 0 баллов. 6. Настройка внутреннего контура потока: - настройка выполнена верно, расчетные данные совпадают с моделью, все переходные процессы приведены – 1 балл; - настройка выполнена верно, расчетные данные совпадают с моделью, не все переходные процессы приведены – 0,5 балла; - настройка выполнена неверно, расчетные данные не совпадают с моделью – 0 баллов. 7. Расчет параметров регулятора скорости двигателя: - расчет выполнен верно – 1 балл; - имеются незначительные ошибки – 0,5 балла; - имеются серьезные ошибки в расчетах – 0 баллов. 8. Настройка внешнего контура скорости двигателя: - настройка выполнена верно, расчетные данные совпадают с моделью, все переходные процессы приведены – 1 балл; - настройка выполнена верно, расчетные данные совпадают с моделью, не все переходные процессы приведены – 0,5 балла; - настройка выполнена неверно, расчетные данные не совпадают с моделью – 0 баллов. 9. Динамические характеристики электропривода: - характеристики сняты верно – 1 балл; - частично верно или сняты не все	
--	--	--	--	--	--	--

						характеристики – 0,5 балла; - характеристики сняты неверно или отсутствуют – 0 баллов. 10. Механические характеристики электропривода: - характеристики сняты верно – 1 балл; - частично верно или сняты не все характеристики – 0,5 балла; - характеристики сняты неверно или отсутствуют – 0 баллов. 11. Срок выполнения задания: - за каждую просроченную неделю результирующий балл за работу уменьшается на 1 балл.	
3	10	Текущий контроль	Тестирование 1	0,2	10	Проверка теоретических знаний по теме «ДПЧ со скалярной системой управления» (контроль раздела 1) проводится в форме компьютерного тестирования после выполнения семестрового задания 1. Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить знания студента по теме «Диоды». На ответы отводится 15 минут. Количество попыток 1. - Правильный ответ на вопрос – 1 балл. - Частично правильный ответ на вопрос – от 0,25 до 0,75 балла в случае 4-х правильных ответов. - Частично правильный ответ на вопрос – от 0,33 до 0,66 балла в случае 3-х правильных ответов. - Частично правильный ответ на вопрос – 0,5 балла в случае 2-х правильных ответов. - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов.	зачет
4	10	Текущий контроль	Тестирование 2	0,2	10	Проверка теоретических знаний по теме «ДПЧ с векторной системой управления» (контроль раздела 1) проводится в форме компьютерного тестирования после выполнения семестрового задания 1. Тест состоит из 10 вопросов, позволяющих оценить знания студента по теме «Диоды». На ответы отводится 15 минут. Количество попыток 1. - Правильный ответ на вопрос – 1 балл. - Частично правильный ответ на вопрос – от 0,25 до 0,75 балла в случае 4-х правильных ответов. - Частично правильный ответ на вопрос – от 0,33 до 0,66 балла в случае 3-х правильных ответов. - Частично правильный ответ на вопрос – 0,5 балла в случае 2-х правильных ответов. - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов.	зачет
5	10	Бонус	Бонус	-	15	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины, а также публикациях по	зачет

						тематике дисциплины. +15 за победу в олимпиаде международного уровня. +10 за победу в олимпиаде российского уровня. +5 за победу в олимпиаде университетского уровня. +1 за участие в олимпиаде, конкурсе, научно-практической конференции, публикацию статьи по тематике дисциплины за каждое мероприятие.	
6	10	Промежуточная аттестация	Зачет	-	20	Зачет проводится в форме компьютерного тестирования. Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить знания студентов по всем разделам курса. На ответы отводится 30 минут. - Правильный ответ на вопрос – 1 балл. - Частично правильный ответ на вопрос – от 0,25 до 0,75 балла в случае 4-х правильных ответов. - Частично правильный ответ на вопрос – от 0,33 до 0,66 балла в случае 3-х правильных ответов. - Частично правильный ответ на вопрос – 0,5 балла в случае 2-х правильных ответов. - Неправильный ответ на вопрос – 0 баллов.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	К зачету допускаются студенты, выполнившие все задания по всем разделам курса. Зачет проводится в форме компьютерного тестирования. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения зачета студентам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Оценка на зачете рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ плюс бонусные баллы R_b (максимум 15) по формуле: $R_d = R_{тек} + R_b$, где $R_{тек} = 0,2 * KM1 + 0,4 * KM2 + 0,2 * KM3 + 0,2 * KM4$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весовых коэффициентов. Выставление зачета осуществляется по текущему контролю в случае, если рейтинг обучающегося выше 60%. Если текущий рейтинг обучающегося ниже 60%, то студент должен набрать недостающие баллы на зачете. Тогда рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается по формуле: $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па} + R_b$, где $R_{па}$ – рейтинг за промежуточную аттестацию. Критерии оценивания: «Зачтено» – $R_d = 100 \dots 60\%$; «Не зачтено» – $R_d = 0 \dots 59\%$.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-1	Знает: Законы управления электроприводами постоянного и переменного тока и их основные характеристики; методы настройки замкнутых систем электроприводов.	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: Рассчитывать параметры силовых цепей и систем управления электроприводов постоянного и переменного тока; настраивать замкнутые системы электроприводов на основе компьютерных моделей.	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Разработки компьютерных моделей электроприводов для проектирования объектов профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Знает: Методы исследования статических и динамических характеристик электроприводов	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: Выполнять теоретические исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов и оформлять отчет	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: Исследования систем электроприводов постоянного и переменного тока с привлечением компьютерных моделей	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гельман, М. В. Преобразовательная техника [Текст] учеб. пособие по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" М. В. Гельман, М. М. Дудкин, К. А. Преображенский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 423, [1] с. ил. электрон. версия
2. Дудкин, М. М. Элементы информационной электроники систем управления вентильными преобразователями [Текст] монография М. М. Дудкин, Л. И. Цытович ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 361, [1] с. ил.
3. Усынин, Ю. С. Системы управления электроприводов [Текст] учеб. пособие Ю. С. Усынин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 358 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Усынин, Ю. С. Теория автоматического управления [Текст : непосредственный] учеб. пособие для вузов по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" Ю. С. Усынин. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 174, [1] с. ил. электрон. версия
2. Терехов, В. М. Системы управления электроприводов Учеб. для вузов по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" В. М. Терехов, О. И. Осипов. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 299 с.

3. Асинхронные двигатели серии 4А [Текст] справочник А. Э. Кравчик, М. М. Шлаф, В. И. Афонин, Е. А. Соболенская. - М.: Энергоиздат, 1982. - 503 с. ил.

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

1. Электричество теорет. и науч.-практ. журн. Рос. акад. наук, Отделение физ.-техн. проблем энергетики, Федерация энергет. и электротехн. обществ журнал. - М., 1996-

2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001-

3. Реферативный журнал. Энергетика. 22. свод. том Рос. акад. наук, Всерос. ин-т науч. и техн. информ. (ВИНИТИ) реферативный журнал. - М.: ВИНТИ, 1982-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Потапов, А. Н. Математическая система MATLAB [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для самостоят. работы А. Н. Потапов, Е. М. Уфимцев ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2009. - 73 с., электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Потапов, А. Н. Математическая система MATLAB [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для самостоят. работы А. Н. Потапов, Е. М. Уфимцев ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2009. - 73 с., электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Преобразовательная техника: учебное пособие / М.В. Гельман, М.М. Дудкин, К.А. Преображенский. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 423 с. https://aep.susu.ru/assets/53_pt.pdf
2	Основная литература	Образовательная платформа Юрайт	Терёхин, В. Б. Компьютерное моделирование систем электропривода постоянного и переменного тока в Simulink : учебное пособие для вузов / В. Б. Терёхин, Ю. Н. Дементьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 306 с. https://urait.ru/bcode/472854
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Черных, И. В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink / И. В. Черных. — Москва : ДМК Пресс, 2007. — 288 с. https://e.lanbook.com/book/1175

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	264 (1)	Компьютерный класс, имеющий 18 оборудованных рабочих мест. Каждое рабочее место оснащено компьютером. Содержит полный комплект программного обеспечения для моделирования систем автоматизированных электроприводов постоянного и переменного тока в программе MatLab+Simulink: трехфазный тиристорный регулятор напряжения и система плавного пуска асинхронного электродвигателя с обратной связью по току статора, реверсивный электропривод постоянного тока с силовым тиристорным преобразователем и двухконтурной системой подчиненного регулирования, частотно-регулируемый электропривод переменного тока на базе двухзвенного преобразователя частоты со скалярной и векторной системами управления. Имеются необходимые аудиовизуальные средства обучения.
Самостоятельная работа студента	264 (1)	Компьютерный класс имеет 18 персональных компьютеров с выходом в Интернет (ресурсы и фонды библиотек). Открытые коммерческие ресурсы для академического доступа. Отечественные и зарубежные журналы по дисциплине. Научно-техническая информация, содержащая сведения о новых типах электротехнических комплексов. Реестры и бюллетени ФИПС (Научно-техническая информация, содержащая сведения о новых типах полупроводниковых приборов).
Лекции	526-2 (1)	Мультимедийный класс на 50 мест. Оснащен одним компьютером, проектором с экраном, мультимедийными колонками, имеется выход в интернет. На компьютере установлена операционная система Windows, Microsoft Office, MatLab+Simulink.