ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Четошникова Л. М.
Пользователь: chetoshnikovalm
Дата подписания: 25.05.2023

Л. М. Четошникова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.04 Электрический привод
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Автоматика

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.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Войнов И. В.
Пользователь: voinoviv
Дата подписания: 25.05.2023

И. В. Войнов

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Елисеев В. П.
Пользователь: eliseevvp
Дата подписания: 25.05.2023

В. П. Елисеев

Миасс

1. Цели и задачи дисциплины

Выпускники должны быть подготовлены к выполнению следующих видов профессиональной деятельности: проектно-конструкторской и технологической; исследовательской; эксплуатационной и сервисному обслуживанию; монтажно-наладочной; организационно-управленческой. 3) инженер специальности должен быть подготовле н к решению следую- щих профессиональных задач: а) проектно-конструкторская и технологическая деятельность: разработка обобщенных вариантов проектирования электр опривода, анализ этих вариантов, отыскание компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности; использование информационных технологий при проектировании электротехнического оборудования и систем. б) исследовательская деятельность: анализ состояния электропривода; создание теоретических моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение электромеханических систем; разработка планов, программ и методик проведения испытаний систем электрооборудования; использование компьютерных технологий моделирования и обработки результатов; в) эксплуатационное и сервисное обслуживание: проведение испытаний и определение работоспособности установленного оборудования. г) организационно управленческая деятельность: нахождение компромисса между различными требованиями (к стоимости, качеству, безопасности и срокам исполнения). 4) для выполнения профессиональных задач инженер должен: выполнять работы по проектированию электромеханического оборудования;

Краткое содержание дисциплины

Общие сведения об электроприводе Механическая часть электромеханических систем Электромеханическая часть электропривода Электрическая часть силового канала электропривода Информационный канал электромеханических систем

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен осуществлять мониторинг технического состояния оборудования подстанций	Знает: теоретические и методические основы. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций функционирования, моделирования, проектирования и оптимального управления электроприводами в технологических процессах Умеет: формулировать и решать инженерные задачи в области разработки, выбора и применения рационального электропривода и электрооборудования. Проводить техническое освидетельствование оборудования Имеет практический опыт: использования современных методов расчета и выбора рационального электропривода эффективных технологий

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 24,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	16	16
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа (СРС)	119,5	119,5
Подготовка к лабораторным работам	79,5	79.5
Подготовка к зачету	40	40
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие сведения об электроприводе.Механическая часть электромеханических систем.	4	2	0	2
2	Электромеханическая часть электропривода.Электрическая часть силового канала электропривода.	4	2	0	2
3	Информационный канал электромеханических систем.Элементы проектирования электропривода.	8	4	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во

			часов
1	1	Определение “электропривода” по ГОСТ 1659379. Структурная схема электропривода. Назначение элементов электропривода. Виды передаточных устройств, электромеханических преобразователей, преобразовательных и управляющих устройств. Классификация электроприводов по характеристике движения, по количеству двигателей, по степени управляемости и т.д. Общие требования к электроприводу . Основное требование, предъявляемое к электроприводу соответствие ожидаемой нагрузке. Требования к динамике, перегрузкам. Технологические, конструктивные, эксплуатационные требования. Показатели работы электропривода : надежность, точность, быстродействие, энергетическая и экономическая эффективность, материалоемкость и энергоемкость. Перспективные направления в приводе. Понятие об одномассовой системе. Расчетная схема одномассовой системы. Виды моментов, действующих в электроприводе: движущие и тормозные. Типовые статические нагрузки: активные – нагрузки грузоподъемных механизмов, упругих тел; реактивные – нагрузки сухого, вязкого и смешанного трения, а также вентиляторная нагрузка. Основное уравнение движения электропривода для постоянного момента инерции в дифференциальной и операторной форме. Структурная схема и передаточная функция одномассовой системы. Анализ основного уравнения движение на основе анализа работы грузоподъемного механизма. Статический режим работы электропривода. Определение точки статического режима. Понятие об жесткости механических характеристик. Методы определения жесткости механической характеристики: графические и аналитические. Понятие об устойчивости установившегося движения. Графический и аналитический методы определения устойчив ости. Уравнение движения электропривода для двухмассовой системы. Преобразование двухмассовой системы к одномассовой системе. Уравнение движения для многомассовых систем. Приведение моментов статической нагрузки, моментов инерции и упругих элементов. Механические переходные процессы. Причины возникновения переходных процессов. Электромеханическая постоянная времени и ее физический смысл. Графические и аналитические методы расчетов механических переходных процессов. Переходные процессы при М, Мс=const и при Мс=const, М линейно зависящей от скорости. Общие сведения о регулировании координат. Отличие регулирования координат от изменения. Основные показатели регулирования координат: направление регулирования, плавность, стабильность поддержания скорости, диапазон регулирования, быстродействие, перерегулирование и т.д.	2
2	2	Достоинства и недостатки двигателей постоянного тока. Области применения двигателей постоянного тока. Схема включения двигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ НВ). Законы, описывающие принцип работы привода постоянного тока. Механическая и электрическая постоянные ДПТ НВ. Структурная схема и передаточные функции электропривода постоянного тока. Вывод уравнение механической и электромеханической характеристик электропривода с ДПТ НВ. Статические характеристики ДПТ НВ и их характерные точки. Расчет статических характеристик по паспортным данным двигателя. Тормозные режимы работы электропривода с ДПТ НВ. Способы регулирования скорости ДПТ НВ изменением: подводимого к якорю напряжения, магнитного потока машины, введением сопротивлений в цепь якоря. Методы расчетов пусковых диаграмм ДПТ НВ (графические и аналитические). Шунтирование двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Метод расчета механической характеристики привода постоянного тока при произвольной схеме включения. Классификация преобразователей. Характеристика основных схем выпрямления: трехфазной нулевой и трехфазной мостовой . Понятие о раздельном и совместном управлении тиристорных преобразователей.	2

		Влияние вида управления на вид статических характеристик электропривода. Понятие о режиме прерывистых токов. Влияние его на вид статических характеристик и способы его устранения. Влияние тиристорного преобразователя на питающую сеть. Импульсные преобразователи. Транзисторный преобразователь с широтно-импульсной модуляцией. Классификация преобразователей частоты. Преобразователи со звеном постоянного тока и непосредственные преобразователи частоты. Реализация преобразователей частоты.	
3	3	Общие принципы построения систем управления. Классификация систем управления. Принципы построения релейно -контакторных схем управления электроприводом. Управление в функции тока, скорости, времени, пути. Формирование характеристик электропривода в замкнутых системах. Системы с отрицательной обратной связью по скорости, напряжения и тока. Элементная база информационного канала: жесткая и программируемая логика. Аналоговые регуляторы на операционных усилителях. Цифровые регуляторы на интегральных микросхемах. Принципы построения микропроцессорных систем управления. Понятие о промышленных программируемых контроллерах. Методы синтеза систем управления. Примеры синтеза систем управления. Постановка задачи проектирования. Цели и этапы проектирования электропривода. Нагрузочная диаграмма работы электропривода. Режимы работы электропривода: продолжительный, кратковременный и повторно-кратковременный. Основы выбора двигателей для различных режимов работы. Энергетические показатели электропривода: коэффициент полезного действия, коэффициент мощности. Показатели и методы оценки экономической эффективности электропривода.	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности. Изучение инструкций и методических указаний. Исследование электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения. Исследование электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения	2
2	2	Исследование электропривода с асинхронным двигателем с фазным ротором. Исследование тиристорного преобразователя	2
3	3	Исследование непосредственного преобразователя частоты. Исследование аналоговых регуляторов.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к лабораторным работам	Драчев, Г. И. Теория электропривода : Рабочая программа, задания для самостоятельной работы, контрольные задачи / Г. И. Драчев, С. М. Бутаков, В. А.	5	79,5

	Кислюк ; Под ред. Г. И. Драчева. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2000. - 46 с.		
Подготовка к зачету	Драчев, Г. И. Теория электропривода : Рабочая программа, задания для самостоятельной работы, контрольные задачи / Г. И. Драчев, С. М. Бутаков, В. А. Кислюк ; Под ред. Г. И. Драчева. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2000. - 46 с.	5	40

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	Учи-тыва-ется в ПА
1	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	1	3	Выполнение лабораторной работы 1 балл, оформление отчета 1 балл, защита лабораторной работы 1 балл.	дифференцированный зачет
2	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	1	3	Выполнение лабораторной работы 1 балл, оформление отчета 1 балл, защита лабораторной работы 1 балл	дифференцированный зачет
3	5	Текущий контроль	Лабораторная №3	1	3	Выполнение лабораторной работы 1 балл, оформление отчета 1 балл, защита лабораторной работы 1 балл.	дифференцированный зачет
4	5	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	5	Правильные ответы на 10 вопросов.	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Ответы на 10 контрольных вопросов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-3	Знает: теоретические и методические основы. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций функционирования, моделирования, проектирования и оптимального управления электроприводами в технологических процессах	+	+	+	+

ПК-3	Умеет: формулировать и решать инженерные задачи в области разработки, выбора и применения рационального электропривода и электрооборудования. Проводить техническое освидетельствование оборудования	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: использования современных методов расчета и выбора рационального электропривода эффективных технологий	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Драчев, Г. И. Теория электропривода : Рабочая программа, задания для самостоятельной работы, контрольные задачи / Г. И. Драчев, С. М. Бутаков, В. А. Кислюк ; Под ред. Г. И. Драчева. - Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2000. - 46 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бекишев, Р.Ф. Общий курс электропривода: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.Ф. Бекишев, Ю.Н. Дементьев. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ (Томский политехнический университет), 2014. — 302 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62911
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Васильев, Б.Ю. Электропривод. Энергетика электропривода [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2015. — 272 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64922

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. 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	302 (5)	Учебно - исследовательский лабораторный ком-плекс «Линейный дви-гатель»
Лабораторные занятия	304 (5)	Учебно- исследовательский лабораторный комплекс ЭГСРП-015-21ЛР «Электрогидравлические рулевые следящие приводы»