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: Хабарова Д. Ф.
Пользователь: khabarovadf
Дата подписания: 30.05.2023

Д. Ф. Хабарова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.27 Электропривод промышленных установок и технологических комплексов
для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 728

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: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 29.05.2023

М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Якимов И. А.
Пользователь: iakimovia
Дата подписания: 29.05.2023

И. А. Якимов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование новых знаний и умений студентов в будущей профессиональной деятельности. Задачи, решаемые дисциплиной следующие: 1. Создать у студентов правильное представление о сущности происходящих в электрических приводах, общих процессов преобразования энергии и о влиянии требований рабочих машин и технологий на выбор типа и структуры промышленных электроприводов, а также систем управления ими. 2. Научить студентов самостоятельно выполнять простейшие расчеты по анализу движения электропривода, определению их основных параметров и характеристик, оценке энергетических показателей работы и выборе двигателя и проверке его по нагреву. 3. Научить студентов самостоятельно проводить элементарные аналитические исследования режимов работы электрических приводов и сопоставлять теорию с практикой.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина относится к профессиональному модулю дисциплин по выбору и состоит из разделов, описывающих принцип построения современных исполнительных устройств на базе электропривода, основой которого является электродвигатель, а также систем управления ими. В дисциплине рассматриваются вопросы расчета статического момента типовых промышленных механизмов, его приведения к валу двигателя, потери в механических цепях привода, различные варианты механических передач вращающего момента от вала двигателя к рабочему органу, выбор электродвигателя исходя из условий нагрева и перегрузки, способы регулирования скорости и его основные показатели. Кроме этого, приводятся основные сведения и классификация электродвигателей, их свойства и области применения, а также принципы построения систем управления электроприводами.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	Знает: Особенности применения электрических двигателей различных типов в конструкциях приводов технологического оборудования Умеет: Выбирать необходимый тип двигателя и рассчитывать мощность привода с учётом работы механизма

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.29 Технологические процессы в машиностроении	ФД.04 Инжиниринг технологического оборудования

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

Дисциплина	Требования
1.О.29 Технологические процессы в машиностроении	Знает: Основные принципы проектирования операций механической и физико-химической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей деталей при максимальной технико-экономической эффективности, Материалы, применяемые в машиностроении, способы обработки, оборудование, инструменты и средства технологического оснащения, содержание технологических процессов, состав и содержание технологической документации, методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения Умеет: Выбирать эффективные технологии, инструменты и оборудование машиностроительного производства, Выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения Имеет практический опыт: Выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции, Выбора материалов и назначения способов их обработки

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5
Подготовка к выполнению, написание отчета и подготовка к защите практических работ	17	17
Подготовка к экзамену	13	13
Конспектирование теоретического материала вынесенного на самостоятельное изучение и работа с литературными источниками	21,5	21.5

Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общие вопросы электропривода и особенности типовых промышленных приводов	8	4	4	0
2	Основы механики электропривода: классификация приводов по передаче вращающего момента, момент инерции, уравнение движения электропривода	10	6	4	0
3	Механические и электрические характеристики электродвигателей: определение и свойства	12	8	4	0
4	Регулирование частоты вращения электроприводов: способы и их обоснование. Тепловые режимы и методы выбора мощности электродвигателей промышленных типовых электроприводов	18	14	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия и краткая история развития электропривода	2
2	1	Классификация типовых промышленных электроприводов	2
3	2	Приведение статических моментов. Динамические моменты и моменты инерции.	2
4	2	Уравнение движения электропривода	2
5	2	Понятие о режимах работы электродвигателей. Статические моменты рабочих машин	2
6	3	Основные характеристики электродвигателей. Механические характеристики электродвигателей постоянного тока. Классические коллекторные двигатели постоянного тока и бесколлекторные, вентильные двигатели постоянного тока. (С использованием инновационной технологии "Лекция с разбором конкретных ситуаций")	2
7	3	Механические характеристики двигателя постоянного тока при тормозных режимах. Пуск в ход двигателей постоянного тока. (С использованием инновационной технологии "Лекция с разбором конкретных ситуаций")	2
8	3	Механические характеристики двигателя постоянного тока в двигательном режиме.	2
9	3	Свойства асинхронных электродвигателей и их механические характеристики в двигательном режиме. Естественные и искусственные механические характеристики. Пуск в ход асинхронных двигателей. (С использованием инновационной технологии "Лекция с разбором конкретных ситуаций"). Микродвигатели, двигатели для систем управления: шаговые, гистерезисные, конденсаторные. Однофазные двигатели. Область применения и принцип действия, характеристики и свойства.	2
10	4	Общие сведения по регулированию частоты вращения электроприводов. Регулирование частоты вращения электродвигателей постоянного и переменного тока. Принципы управления скоростью шаговыми двигателями, контроллеры формирования управляющих импульсов и защиты от перегрузок	2

		и коротких замыканий, получение дробных углов поворота шаговых двигателей.	
11	4	Регулирование частоты вращения асинхронных и синхронных электродвигателей.	2
12	4	Показатели качества регулирования скорости и энергетические показатели электроприводов различного рода тока.	2
13	4	Сравнительный анализ различных способов регулирования скоростей на примере электроприводов постоянного и переменного тока.	2
14	4	Классы изоляций. Процессы нагрева и охлаждения электродвигателей. Постоянная времени нагревания и охлаждения.	2
15	4	Понятие о режимах работы электродвигателей. Расчет мощности и выбор электродвигателя для длительного режима работы.	2
16	4	Расчет мощности и выбор электродвигателя для кратковременного и повторно-кратковременного режима работы.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Практическая работа №1. Исследование характеристик электродвигателя постоянного тока.	2
2	1	Защита практической работы №1.	2
3	2	Практическая работа №2. Исследование характеристик асинхронного двигателя.	2
4	2	Защита практической работы №2.	2
6	3	Практическая работа №3. Расчет и выбор электродвигателя типового промышленного электропривода	2
7	3	Защита практической работы №3.	2
8	4	Практическая работа №4. Расчет механических характеристик двигателя постоянного и переменного тока	2
9	4	Защита практической работы №4.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

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 выполнению, написание отчета и подготовка к защите практических работ	Основная литература: [1] с. 4-360. Дополнительная литература: [1] с. 5-515; [2] с. 4-416; [3] с. 5-300; [4] с. 8-462. Информационные справочные системы [1]. Электронная учебно-методическая документация: [1] с. 3-268; [2] с. 5-208; [2] с. 4-46	5	17
Подготовка к экзамену	Основная литература: [1] с. 4-360. Дополнительная литература: [1] с. 5-515;	5	13

	[2] с. 4-416; [3] с. 5-300; [4] с. 8-462. Информационные справочные системы [1]. Электронная учебно-методическая документация: [1] с. 3-268; [2] с. 5-208; [2] с. 4-46		
Конспектирование теоретического материала вынесенного на самостоятельное изучение и работа с литературными источниками	Основная литература: [1] с. 4-360. Дополнительная литература: [1] с. 5-515; [2] с. 4-416; [3] с. 5-300; [4] с. 8-462. Информационные справочные системы [1]. Электронная учебно-методическая документация: [1] с. 3-268; [2] с. 5-208; [2] с. 4-46	5	21,5

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	Защита практической работы №1 (раздел 1)	0,25	5	(Контроль раздела 1) Практическая работа выполняется бригадой, состоящая из 3 человек, отчет по практической работе оформляется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Критерии начисления баллов: 5 баллов - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны, выводы логичны и обоснованы, правильный ответ на каждый из 3-х вопросов при защите. 4 балла - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны, выводы логичны и обоснованы, частично правильный ответ на хотя бы один из 3-х вопросов при защите. 3 балла - приведены методики расчетов, расчеты с ошибками, выводы логичны и обоснованы, частично правильный ответ на хотя бы один из 3-х вопросов	экзамен

						при защите. 2 балла - приведены методики расчетов, расчеты с ошибками, выводы не логичны и обоснованы, частично правильный ответ на хотя бы один из 3-х вопросов при защите. 1 балл - приведены методики расчетов, расчеты с ошибками, выводы не логичны и обоснованы, не правильный ответ на 3 вопроса из 3-х вопросов при защите. 0 баллов - практическая работа не выполнена и не защищена, отчет не оформлен.	
2	5	Текущий контроль	Защита практической работы №2 (раздел 2)	0,25	5	(Контроль раздела 2) Практическая работа выполняется бригадой, состоящая из 3 человек, отчет по практической работе оформляется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Критерии начисления баллов: 5 баллов - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны, выводы логичны и обоснованы, правильный ответ на каждый из 3-х вопросов при защите. 4 балла - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны, выводы логичны и обоснованы, частично правильный ответ на хотя бы один из 3-х вопросов при защите. 3 балла - приведены методики расчетов, расчеты с ошибками, выводы логичны и обоснованы, частично правильный ответ на хотя бы один из 3-х вопросов при защите. 2 балла - приведены методики расчетов, расчеты с ошибками, выводы не логичны и обоснованы, частично правильный ответ на хотя бы один из 3-х вопросов при защите. 1 балл - приведены методики расчетов, расчеты с ошибками, выводы не логичны и обоснованы, не правильный ответ на 3 вопроса из 3-х вопросов при защите. 0 баллов - практическая работа не выполнена и не защищена, отчет не	экзамен

						оформлен.	
3	5	Текущий контроль	Защита практической работы №3 (раздел 3)	0,25	5	(Контроль раздела 3) Практическая работа выполняется бригадой, состоящая из 3 человек, отчет по практической работе оформляется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Критерии начисления баллов: 5 баллов - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны, выводы логичны и обоснованы, правильный ответ на каждый из 3-х вопросов при защите. 4 балла - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны, выводы логичны и обоснованы, частично правильный ответ на хотя бы один из 3-х вопросов при защите. 3 балла - приведены методики расчетов, расчеты с ошибками, выводы логичны и обоснованы, частично правильный ответ на хотя бы один из 3-х вопросов при защите. 2 балла - приведены методики расчетов, расчеты с ошибками, выводы не логичны и обоснованы, частично правильный ответ на хотя бы один из 3-х вопросов при защите. 1 балл - приведены методики расчетов, расчеты с ошибками, выводы не логичны и обоснованы, не правильный ответ на 3 вопроса из 3-х вопросов при защите. 0 баллов - практическая работа не выполнена и не защищена, отчет не оформлен.	экзамен
4	5	Текущий контроль	Защита практической работы №4 (раздел 4)	0,25	5	(Контроль раздела 3) Практическая работа выполняется бригадой, состоящая из 3 человек, отчет по практической работе оформляется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом	экзамен

						индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Критерии начисления баллов: 5 баллов - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны, выводы логичны и обоснованы, правильный ответ на каждый из 3-х вопросов при защите. 4 балла - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны, выводы логичны и обоснованы, частично правильный ответ на хотя бы один из 3-х вопросов при защите. 3 балла - приведены методики расчетов, расчеты с ошибками, выводы логичны и обоснованы, частично правильный ответ на хотя бы один из 3-х вопросов при защите. 2 балла - приведены методики расчетов, расчеты с ошибками, выводы не логичны и обоснованы, частично правильный ответ на хотя бы один из 3-х вопросов при защите. 1 балл - приведены методики расчетов, расчеты с ошибками, выводы не логичны и обоснованы, не правильный ответ на 3 вопроса из 3-х вопросов при защите. 0 баллов - практическая работа не выполнена и не защищена, отчет не оформлен.	
5	5	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	5	Студенту выдается экзаменационный билет, состоящий из 3-х вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. Максимальная оценка правильного ответа на каждый вопрос указывается в билете. Частично правильный ответ на вопрос соответствует половине указанных баллов. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. На подготовку к ответу студенту дается 20 минут, непосредственно ответ преподавателю - 10 минут.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в устной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 5 человек из числа студентов. Во время проведения экзамена их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Каждый студент по очереди берет билет и	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	готовится к ответу. Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа, представленного для оценивания. Длительность ответа каждого студента: 20 минут на подготовку к ответу, 10 минут непосредственно ответ преподавателю. Оценка за экзамен рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине Rд на основе рейтинга по текущему контролю Rтек по формуле Rд=Rтек, где Rтек=0,25 КМ1+0,25 КМ2+ 0,25 КМ3+0,25 КМ4 рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (экзамен) для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле Rd=0,6 Rтек+0,4 Rпа, где Rпа - баллы полученные на промежуточной аттестации (экзамен). Шкала перевода рейтинга в оценку: "Отлично" - Rd=85…100%; "Хорошо" - Rd=75…84%; "Удовлетворительно" - Rd=60…74 %; "Неудовлетворительно" - Rd=0…59 %.	

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ОПК-9	Знает: Особенности применения электрических двигателей различных типов в конструкциях приводов технологического оборудования	+	+	+	+	+
ОПК-9	Умеет: Выбирать необходимый тип двигателя и рассчитывать мощность привода с учётом работы механизма	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Москаленко, В. В. Электрический привод Учеб. для сред. проф. образования по группе специальностей 1800 "Электротехника" В. В. Москаленко. - М.: Мастерство: Высшая школа, 2000. - 365, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Соколов, М. М. Автоматизированный электропривод общепромышленных механизмов [Текст] учеб. для вузов по специальности "Электропривод и автоматизация пром. установок" М. М. Соколов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергия, 1969
2. Москаленко, В. В. Автоматизированный электропривод Учебник В. В. Москаленко. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 416 с. ил.
3. Михайлов, О. П. Автоматизированный электропривод станков и промышленных роботов Учеб. для машиностроит. спец. вузов. - М.: Машиностроение, 1990. - 303 с. ил.
4. Кацман, М. М. Электрические машины Учеб. для сред. проф. образования по специальности "Электротехника". - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2001. - 462,[1] с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Лабораторный практикум "Электрический привод"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Лабораторный практикум "Электрический привод"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фролов, Ю.М. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу. [Электронный ресурс] / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 368 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/3185 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Никитенко, Г.В. Электропривод производственных механизмов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 208 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5845 — Загл. с экрана.
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Лабораторный практикум "Электрический привод" https://mechatronics.susu.ru/literature-rus.html

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

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	812-2 (3б)	1. Персональный компьютер. 2. Интерактивная доска. 3. Программное обеспечение MS Office, Windows. 4. Проектор.
Лекции	815 (3б)	1. Персональный компьютер. 2. Проектор. 3. Интерактивная доска. 4. Программное обеспечение MS Office, Windows.