ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Выдрин А. В.
Пользователь: vydrinav
Дата подписания: 09.06.2022

А. В. Выдрин

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 заочная
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
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 09.06.2022

М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Якимов И. А.
Пользователь: iakimovia
Дата подписания: 08.06.2022

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
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 3 з.е., 108 ч., 20,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	12	12
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	87,5	87,5
Конспектирование теоретического материала вынесенного на самостоятельное изучение и работа с литературными источниками	39,5	39.5
Подготовка к экзамену	13	13
Подготовка к выполнению, написание отчета и подготовка к защите практических работ	35	35
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. Основы механики электропривода: классификация приводов по передаче вращающего момента, момент инерции, уравнение движения электропривода	6	4	2	0
2	Механические и электрические характеристики электродвигателей: определение и свойства. Регулирование частоты вращения электроприводов: способы и их обоснование. Тепловые режимы и методы выбора мощности электродвигателей промышленных типовых электроприводов	6	4	2	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

		Классификация типовых промышленных электроприводов. Приведение статических моментов. Динамические моменты и моменты инерции. Уравнение движения электропривода.	
2	1	Понятие о режимах работы электродвигателей. Статические моменты рабочих машин. Основные характеристики электродвигателей. Механические характеристики электродвигателей постоянного тока. Классические коллекторные двигатели постоянного тока и бесколлекторные, вентильные двигатели постоянного тока. Механические характеристики двигателя постоянного тока при тормозных режимах. Пуск в ход двигателей постоянного тока. Механические характеристики двигателя постоянного тока в двигательном режиме.	2
3	2	Свойства асинхронных электродвигателей и их механические характеристики в двигательном режиме. Естественные и искусственные механические характеристики. Пуск в ход асинхронных двигателей. Микродвигатели, двигатели для систем управления: шаговые, гистерезисные, конденсаторные. Однофазные двигатели. Область применения и принцип действия, характеристики и свойства. 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 и коротких замыканий, получение дробных углов поворота шаговых двигателей. Регулирование частоты вращения асинхронных и синхронных электродвигателей. Показатели качества регулирования скорости и энергетические показатели электроприводов различного рода тока.	2
4	2	Сравнительный анализ различных способов регулирования скоростей на примере электроприводов постоянного и переменного тока. Классы изоляций. Процессы нагрева и охлаждения электродвигателей. Постоянная времени нагревания и охлаждения. Понятие о режимах работы электродвигателей. Расчет мощности и выбор электродвигателя для длительного режима работы. 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.	1
2	1	Защита практической работы №1.	1
3	2	Практическая работа №2. Исследование характеристик асинхронного двигателя.	1
4	2	Защита практической работы №2.	1

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на	Семестр	Кол-во

	ресурс		часов
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	39,5
Подготовка к экзамену	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	13
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	35

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)	0,5	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	экзамен

						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.	
2	5	Текущий контроль	Защита практической работы №2 (раздел 2)	0,5	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,	экзамен

						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 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=0,5 КМ1+0,5 КМ2 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 %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	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-	Фролов, Ю.М. Сборник задач и примеров решений по

		библиотечная система издательства Лань	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
Лекции	815 (3б)	1. Персональный компьютер. 2. Проектор. 3. Интерактивная доска. 4. Программное обеспечение MS Office, Windows.
Практические занятия и семинары	812-2 (3б)	1. Персональный компьютер. 2. Интерактивная доска. 3. Программное обеспечение MS Office, Windows. 4. Проектор.