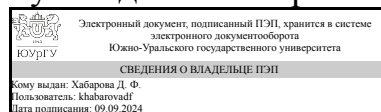


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



Д. Ф. Хабарова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.27 Электропривод промышленных установок и технологических комплексов

для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование

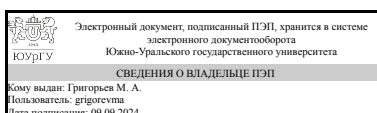
уровень Бакалавриат

форма обучения заочная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

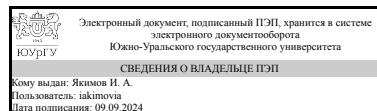
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 728

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



И. А. Якимов

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
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	87,5	87,5
Подготовка к выполнению, написание отчета и подготовка к защите практических работ	27	27
Подготовка к экзамену	23	23
Конспектирование теоретического материала вынесенного на самостоятельное изучение и работа с литературными источниками	37,5	37,5
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	2	2	0	0
2	Основы механики электропривода: классификация приводов по передаче вращающего момента, момент инерции, уравнение движения электропривода	4	2	2	0
3	Механические и электрические характеристики электродвигателей: определение и свойства	4	2	2	0
4	Регулирование частоты вращения электроприводов: способы и их обоснование. Тепловые режимы и методы выбора мощности электродвигателей промышленных типовых электроприводов	2	2	0	0

5.1. Лекции

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

1	1	Основные понятия и краткая история развития электропривода. Классификация типовых промышленных электроприводов	2
2	2	Приведение статических моментов. Динамические моменты и моменты инерции. Уравнение движения электропривода. Понятие о режимах работы электродвигателей. Статические моменты рабочих машин.	2
3	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"). Механические характеристики двигателя постоянного тока при тормозных режимах. Пуск в ход двигателей постоянного тока. Механические характеристики двигателя постоянного тока в двигательном режиме. 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.	2
4	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 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. 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	2	Защита практической работы №1.	1
1	2	Практическая работа №1. Исследование характеристик электродвигателя постоянного тока.	1
2	3	Защита практической работы №2.	1
2	3	Практическая работа №2. Исследование характеристик асинхронного двигателя.	1

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием	Семестр	Кол-

	разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс		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	27
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	23
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	37,5

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	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Защита практической работы №1 (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	экзамен

					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.	
2	5	Текущий контроль	Защита практической работы №2 (раздел 3)	0,5	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.	экзамен

						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	Промежуточная 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 R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ по формуле $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = 0,5 K_{M1} + 0,5 K_{M2}$ 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 $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$, где $R_{па}$ - баллы полученные на промежуточной аттестации (экзамен). Шкала перевода рейтинга в оценку: "Отлично" - $R_d = 85 \dots 100\%$; "Хорошо" - $R_d = 75 \dots 84\%$; "Удовлетворительно" - $R_d = 60 \dots 74 \%$; "Неудовлетворительно" - $R_d = 0 \dots 59 \%$.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	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. Михайлов, О. П. Автоматизированный электропривод станков и промышленных роботов Учеб. для машиностроит. спец. вузов. - М.: Машиностроение, 1990. - 303 с. ил.
2. Москаленко, В. В. Автоматизированный электропривод Учебник В. В. Москаленко. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 416 с. ил.
3. 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

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:

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	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.