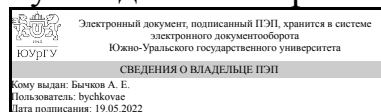


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



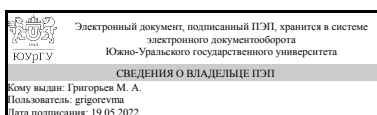
А. Е. Бычков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.05 Электрические и электронные аппараты
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

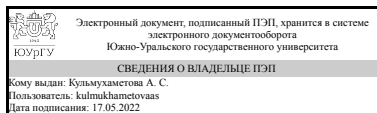
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



А. С. Кульмухаметова

1. Цели и задачи дисциплины

приобретение знаний и умений достаточных для того, чтобы в дальнейшей трудовой деятельности в области электроэнергетики и электротехники быть способным решать задачи по выбору коммутационной, защитной, регулирующей и других видов аппаратуры, ее расчету, эксплуатации, разработке схем управления и защиты электроэнергетического и электротехнического оборудования. Задачи изучения дисциплины: изучение принципа действия, устройства, характеристик различных видов электрических и электронных аппаратов, основных физических явлений, сопровождающих их работу, основных законов электромеханического преобразования энергии.

Краткое содержание дисциплины

В курсе рассматриваются физические явления в электрических аппаратах: электродинамические усилия в электрических аппаратах, нагрев электрических аппаратов, электрическая дуга в электрических аппаратах и способы ее гашения, электрический контакт, электромагнитные механизмы. Коммутационные аппараты низкого напряжения: контакторы и электромагнитные пускатели, автоматические выключатели, предохранители, самовосстанавливающиеся предохранители. Аппараты автоматики управления: реле управления и защиты, электромагнитные реле, полупроводниковые реле, тепловые токовые реле, реле времени. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме лабораторных и практических работ 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 осуществлять организованное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в машиностроении	Знает: Функциональное назначение и область применения основных типов электрических и электронных аппаратов, устройство, принцип действия, основные характеристики, иметь представление об основных источниках информации, методах поиска и выбора основных типов электрических и электронных аппаратов Умеет: Выбирать электрические и электронные аппараты для конкретных условий эксплуатации, читать и составлять электрические схемы электроустановок, содержащих электрические и электронные аппараты, оценивать параметры рабочих режимов электрических и электронных аппаратов. Имеет практический опыт: Проведения экспериментальных исследований и регулировки электрических и электронных аппаратов, выявления причин систематических отказов гибких производственных систем, навыками исследовательской работы в области электрических и электронных аппаратов.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.27 Физические основы гидравлики	1.Ф.02 Компьютерное зрение, 1.Ф.07 Силовая преобразовательная техника, 1.О.32 Эксплуатация и наладка мехатронных и робототехнических систем, 1.Ф.04 Пропорциональная гидро- и пневмоавтоматика, Производственная практика, эксплуатационная практика (6 семестр)

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

Дисциплина	Требования
1.О.27 Физические основы гидравлики	Знает: Математические формы записи основных уравнений, характеризующих законы равновесия и движения жидкости. Умеет: Применять физико-математический аппарат для рассматриваемой гидравлической части мехатронной и робототехнической системы. Имеет практический опыт: Составления физико-математических моделей для описания гидравлической части мехатронных и робототехнических систем.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 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>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к практическим работам	24	24
Подготовка к лабораторным работам	24	24
Подготовка к зачету	5,75	5.75

Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
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	Физические явления в электрических аппаратах	28	16	12	0
2	Аппараты автоматики управления	8	0	0	8
3	Коммутационные аппараты низкого напряжения	12	0	4	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Назначение и классификация электрических аппаратов (ЭА). Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам. Технические характеристики аппаратов, стандарты в области ЭА	2
2	1	Электродинамические усилия в электрических аппаратах, основы их расчета.	2
3	1	Электродинамическая стойкость аппаратов. Нагрев электрических аппаратов при различных режимах работы.	2
4	1	Нагрев электрических аппаратов при различных режимах работы. Основы теплового расчета электрических аппаратов. Термическая стойкость электрических аппаратов.	2
5	1	Электрические контакты. Физическая природа электрического контакта. Переходные сопротивление контактов и факторы, влияющие на его величину. Процессы, возникающие при замыкании и размыкании контактов в цепи с током. Конструкции контактов аппаратов низкого и высокого напряжения. Материал контактов. Расчет и выбор контактного нажатия	2
6	1	Электрическая дуга. Свойства электрической дуги. Условия гашения дуги постоянного и переменного тока. Конструкции дугогасящих устройств аппаратов низкого напряжения.	2
7	1	Особенности дугогасящих устройств аппаратов высокого напряжения. Бездуговое отключение электрических цепей. Электромагнитные механизмы. Тяговые характеристики электромагнитов постоянного и переменного тока и особенности их конструкции.	2
8	1	Методы ускорения и замедления срабатывания электромагнитов постоянного тока. Основы расчета электромагнитов. Согласование тяговой характеристики электромагнита с механической характеристикой нагрузки	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Практическая работа №1. Расчет электродинамических усилий в ЭА по правилу Ампера. Практическое занятие предусматривает решение задачи по вариантам (вариант задания соответствует номеру в списке группы или определяется преподавателем в начале семестра) с использованием	2

		программы «MathCad». В результате решения студент оформляет отчет, который включает условия, порядок решения, результаты расчета и выводы.	
2	1	Защита практической работы №1 (КМ по разделу 1)	2
3	1	Практическая работа №2. Расчет электродинамических усилий в ЭА по энергетическому балансу. Практическое занятие предусматривает решение задачи по вариантам (вариант задания соответствует номеру в списке группы или определяется преподавателем в начале семестра) с использованием программы «MathCad». В результате решения студент оформляет отчет, который включает условия, порядок решения, результаты расчета и выводы.	2
4	1	Защита практической работы №2 (КМ по разделу 1)	2
5	1	Практическая работа №3. Расчет режимов нагрева и охлаждения электрических аппаратов" Практическое занятие предусматривает решение задачи по вариантам (вариант задания соответствует номеру в списке группы или определяется преподавателем в начале семестра) с использованием программы «MathCad». В результате решения студент оформляет отчет, который включает условия, порядок решения, результаты расчета и выводы.	2
6	1	Защита практической работы №3 (КМ по разделу 1)	2
7	3	Практическая работа №4. Выбор аппаратов запуска и защиты для асинхронного двигателя. Практическое занятие предусматривает выбора пускозащитных электрических аппаратов для пуска асинхронного короткозамкнутого двигателя, мощность которого задана по варианту (вариант соответствует номеру в списке группы или определяется преподавателем в начале семестра). В результате решения студент оформляет отчет, который включает условия, порядок решения, результаты расчета и выводы.	2
8	3	Защита практической работы №4 (КМ по разделу 3)	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Лабораторная работа № 1 "Исследование электромагнитных реле". Выполнение лабораторной работы, подготовка отчета о лабораторной работе	2
2	2	Защита лабораторной работы №1 (КМ по разделу 2)	2
3	2	Лабораторная работа № 2 "Исследование реле времени". Выполнение лабораторной работы, подготовка отчета о лабораторной работе	2
4	2	Защита лабораторной работы №2 (КМ по разделу 2)	2
5	3	Лабораторная работа № 3 "Исследование контактора переменного тока и магнитного пускателя на его основе". Выполнение лабораторной работы, подготовка отчета о лабораторной работе	2
6	3	Защита лабораторной работы №3 (КМ по разделу 3)	2
7	3	Лабораторная работа № 4 "Изучение аппаратов токовой защиты: предохранителей и автоматических выключателей". Выполнение лабораторной работы, подготовка отчета о лабораторной работе	2
8	3	Защита лабораторной работы №4 (КМ по разделу 3)	2

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 практическим работам	Осн.литература [1], стр. 1-718; Доп.литература [2], стр. 1-304; ПО [1,2] и БД	5	24
Подготовка к лабораторным работам	Доп.литература [3] 1-83, Методические пособия [1]; Доп.литература [2], стр. 1-304; ПО [1]	5	24
Подготовка к зачету	Осн.литература [1], стр. 1-718; Доп.литература [1], стр. 1-52; Доп.литература [2], стр. 1-304;	5	5,75

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 лабораторной работы №1	0,125	3	К процедуре защиты лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о работе и предоставили его к защите. Процедура защиты проходит в форме устного опроса каждого студента. Студенту задается 3 вопроса на тему лабораторной работы. За каждый верный ответ студенту начисляется 1 балл, за каждый неверный 0 баллов. Максимальное количество баллов - 3, проходной балл-2. (Раздел 2)	зачет
2	5	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №2	0,125	3	К процедуре защиты лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о работе и предоставили его к защите. Процедура защиты проходит в форме устного опроса каждого студента. Студенту задается 3 вопроса на тему лабораторной работы. За каждый верный ответ студенту начисляется 1 балл, за каждый неверный 0 баллов. Максимальное количество баллов - 3, проходной балл-2. (Раздел 2)	зачет
3	5	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №3	0,125	3	К процедуре защиты лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями	зачет

						отчет о работе и предоставили его к защите. Процедура защиты проходит в форме устного опроса каждого студента. Студенту задается 3 вопроса на тему лабораторной работы. За каждый верный ответ студенту начисляется 1 балл, за каждый неверный 0 баллов. Максимальное количество баллов - 3, проходной балл-2. (Раздел 3)	
4	5	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №4	0,125	3	К процедуре защиты лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о работе и предоставили его к защите. Процедура защиты проходит в форме устного опроса каждого студента. Студенту задается 3 вопроса на тему лабораторной работы. За каждый верный ответ студенту начисляется 1 балл, за каждый неверный 0 баллов. Максимальное количество баллов - 3, проходной балл-2. (Раздел 3)	зачет
5	5	Текущий контроль	Защита практической работы №1	0,125	3	К процедуре защиты практической работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о работе и предоставили его к защите. Процедура защиты проходит в форме устного опроса каждого студента. Студенту задается 3 вопроса на тему практической работы. За каждый верный ответ студенту начисляется 1 балл, за каждый неверный 0 баллов. Максимальное количество баллов - 3, проходной балл-2. (Раздел 1)	зачет
6	5	Текущий контроль	Защита практической работы №2	0,125	3	К процедуре защиты практической работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о работе и предоставили его к защите. Процедура защиты проходит в форме устного опроса каждого студента. Студенту задается 3 вопроса на тему практической работы. За каждый верный ответ студенту начисляется 1 балл, за каждый неверный 0 баллов. Максимальное количество баллов - 3, проходной балл-2. (Раздел 1)	зачет
7	5	Текущий контроль	Защита практической работы №3	0,125	3	К процедуре защиты практической работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о работе и предоставили его к защите. Процедура защиты проходит в форме устного опроса каждого студента. Студенту задается 3 вопроса на тему	зачет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	914 (3б)	Мультимедийное оборудование
Лабораторные занятия	102(тк) (Т.к.)	Лабораторный комплекс "Электрические и электронные аппараты"
Практические занятия и семинары	471 (3)	Персональные компьютеры