

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



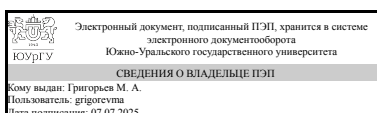
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.08.01 Безопасность промышленных роботов
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Промышленная робототехника и робототехнические комплексы
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

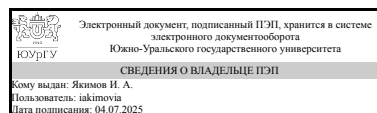
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



И. А. Якимов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины состоит в приобретении знаний и их практическое применение при решении вопросов по обеспечению безопасной эксплуатации промышленных роботов как электротехнического, гидравлического, механического и пневматического комплекса. Задачи: грамотно эксплуатировать промышленные роботы, принимать обоснованное решение направленное на обеспечение электробезопасности, анализировать пожарную безопасность электроустановок, читать электрические схемы типовых электроустановок.

Краткое содержание дисциплины

В курсе рассматриваются вопросы межотраслевых правилах по охране труда (правилах безопасности) при эксплуатации электроустановок и их определение. Действие электрического тока на организм человека. Классификация электроустановок и помещений по электробезопасности. Анализ условий поражения человека электрическим током. Допустимые напряжения прикосновения и токи через человека. Требования к персоналу, осуществляющему эксплуатацию электроустановок. Порядок организации работ по наряду. Организация работ по распоряжению. Вывешивание запрещающих плакатов. Работы в зоне влияния электрического и магнитных полей. Электродвигатели. Силовые и измерительные трансформаторы. Классификация электрозащитных средств. Классификация изолирующих электрозащитных средств. Испытания электрооборудования с подачей повышенного напряжения от постороннего источника. Работа с электроизмерительными клещами и измерительными штангами. Общие положения. Действие персонала при возникновении пожара в электроустановках.

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: Нормативные требования безопасности при ТО и ремонте роботизированных систем (ГОСТ Р 60.0.0.4-2019, ISO 10218), процедуры блокировки/маркировки (LOTO) при обслуживании ГПС, регламенты технического обслуживания робототехнических комплексов, требования к материально-техническому обеспечению ремонтных работ Умеет: Организовывать безопасное проведение ремонтных работ, формировать заявки на необходимые запасные части и материалы, вести учет расходных материалов и комплектующих, оформлять разрешительную документацию на проведение работ Имеет практический опыт: риск-ориентированного подхода при планировании ТО, составления регламентов технического обслуживания, учета материальных ресурсов, ведения журналов ТО и ремонтов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Прототипирование и 3D моделирование, Электронная и микропроцессорная техника, Теория автоматизированного управления, Силовая электроника, Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (4 семестр)	Эргономика конструирования промышленных роботов, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Электронная и микропроцессорная техника	Знает: Основы проектирования аппаратной части микропроцессорных систем основы разработки программного обеспечения основы моделирования робототехнических систем в среде пакетов прикладных программ персонального компьютера. Принципы работы и технические характеристики микропроцессорных систем. Умеет: Использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ. Имеет практический опыт: Применения полученной информации при проектировании элементов микропроцессорного управления промышленными робототехническими системами.
Теория автоматизированного управления	Знает: Классификацию систем автоматического регулирования; типовые динамические звенья; основные законы регулирования; методы построения систем автоматического регулирования Умеет: Преобразовывать структурные схемы; определять устойчивость системы; производить наладку системы методами синтеза системы автоматического регулирования Имеет практический опыт: Разработки и наладки системы автоматического регулирования; анализа работы системы автоматического регулирования
Силовая электроника	Знает: Принципы работы, основные понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей постоянного и переменного тока. Умеет: Рассчитывать параметры элементов силовых схем вентильных преобразователей Имеет практический опыт: Разработки простых силовых схем вентильных преобразователей

Прототипирование и 3D моделирование	Знает: Устройство и принципы работы основного оборудования для технологий 3D моделирования и прототипирования, ключевые параметры технологических режимов. Умеет: Пользоваться специализированными программными продуктами для разработки и контроля параметров создания 3D моделей. Имеет практический опыт: Подготовки исходных данных для специализированного ПО, формирования управляющих программ для оборудования 3D печати, контроля параметров качества полученных изделий.
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (4 семестр)	Знает: Концепции разработки автоматизированной системы управления на предприятиях; правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами; способы и методы определения характеристик объектов автоматизации, выбранных в качестве объекта практики; критерии оценки эффективности работы и способы повышения эффективности эксплуатации объекта автоматизации, Принципы и технологии выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели, основы командообразования для достижения целей практики, процессы внутренней динамики команды, технологии и методы кооперации в командной работе. Умеет: Применять методики и способы для анализа отчета по результатам обследования объекта автоматизации; определять характеристики объекта автоматизации; использовать известные критерии и методики оценки качества системы автоматизации для разработки автоматизированной системы управления технологическим процессом; применять методики ведения деловых переговоров для получения информации об объекте автоматизации, Применять теоретические основы выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели на практике Имеет практический опыт: Сбора информации об автоматизированных системах управления технологическими процессами и используемом оборудовании предприятия; разработки структурной схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом; методиками выбора оптимальной структурной схемы, Организации совместной работы в команде для достижения поставленной цели

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 58,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<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>	85,5	85,5
Подготовка к экзамену	36	36
Подготовка отчетов по лабораторным и практическим работам, подготовка к защите работ	49,5	49,5
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
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	Обеспечение электробезопасности. Безопасная эксплуатация электроустановок	12	4	4	4
2	Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения	12	4	4	4
3	Меры безопасности при выполнении отдельных работ. Электрозащитные средства и предохранительные приспособления	12	4	4	4
4	Испытания и измерения. Работа с электроинструментом. Меры безопасности при тушении пожаров в электроустановках	12	4	4	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Главные термины и список принятых сокращений применяемых в Межотраслевых правилах по охране труда (правилах безопасности) при эксплуатации электроустановок и их определение. Действие электрического тока на организм человека. Классификация электроустановок и помещений по электробезопасности. Анализ условий поражения человека электрическим током. Допустимые напряжения прикосновения и токи через человека.	2
2	1	Требования к персоналу, осуществляющему эксплуатацию электроустановок. Организация обучения и проверки знаний правил по электробезопасности. Группы по электробезопасности электротехнического (электротехнологического) персонала и условия их присвоения.	2
3	2	Общие требования. Ответственные лица за безопасность проведения работ,	2

		их права и обязанности. Порядок организации работ по наряду. Организация работ по распоряжению.	
4	2	Отключения. Вывешивание запрещающих плакатов. Проверка отсутствия напряжения. Установка заземления. Установка заземлений в распределительных устройствах. Ограждение рабочего места, вывешивание плакатов.	2
5	3	Работы в зоне влияния электрического и магнитных полей. Электродвигатели. Силовые и измерительные трансформаторы. Аккумуляторные батареи. Конденсаторные установки. Кабельные линии. Воздушные линии электропередач.	2
6	3	Классификация электрозащитных средств. Классификация изолирующих электрозащитных средств. Хранение и контроль за состоянием электрозащитных средств, предохранительных приспособлений в электроустановках.	2
7	4	Испытания электрооборудования с подачей повышенного напряжения от постороннего источника. Работа с электроизмерительными клещами и измерительными штангами. Работа с импульсным измерителем линий. Работы с мегаомметром и электроизмерительными приборами. Переносные электроинструменты и светильники, ручные электрические машины, разделительные трансформаторы. Работа в электроустановках с применением автомобилей, грузоподъемных машин, механизмов и лестниц. Организация работ командированного персонала.	2
8	4	Общие положения. Действие персонала при возникновении пожара в электроустановках. Средства пожаротушения в электроустановках, их применение. Особенности тушения пожаров в электроустановках.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Практическая работа №1. Принцип действия и назначение некоторых электротехнических устройств	2
2	1	Защита практической работы №1	2
3	2	Практическая работа №2. Схемы электроснабжения: условные обозначения элементов и чтение схем	2
4	2	Защита практической работы №2	2
5	3	Практическая работа №3. Изучение электрооборудования и электрических схем управления электроприводом	2
6	3	Защита практической работы №3	2
7	4	Практическая работа №4. Выбор электрооборудования для организации электроснабжения. Расчёт нагрузок и выбор проводов при проектировании временной электрической сети.	2
8	4	Защита практической работы №4	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Лабораторная работа №1. Подключение потребителей к трёхфазной сети. Определение токов, напряжений и мощностей на потребителях	2
2	1	Защита лабораторной работы №1	2

3	2	Лабораторная работа №2. Пуск в ход и снятие рабочих характеристик машин постоянного тока	2
4	2	Защита лабораторной работы №2	2
5	3	Лабораторная работа №3. Пуск в ход и снятие рабочих характеристик машин переменного тока	2
6	3	Защита лабораторной работы №3	2
7	4	Лабораторная работа №4. Изучение контура безопасности промышленного робота KUKA	2
8	4	Защита лабораторной работы №4	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 экзамену	1. Князевский Б. А. Монтаж и эксплуатация промышленных электроустановок : Учебник для вузов по спец."Электроснабжение пром. предприятий городов и сел. хоз-ва". - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Высшая школа, 1984. - 175 с. : ил. 2. Сидоров А. И. Основы электробезопасности : учеб. пособие / А. И. Сидоров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Безопасность жизнедеятельности ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2001. - 343, [1] с. : ил. 3. Воробьев Е. И. Промышленные роботы агрегатно-модульного типа / Е. И. Воробьев, Ю. Г. Козырев, В. И. Царенко; Под ред. Ю. Г. Козырева. - М. : Машиностроение, 1988. - 239 с. : Ил. 4. Спыну Г. А. Промышленные роботы: Конструирование и применение : Учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Киев : Выща школа, 1991. - 310 с. : ил. 5. Соломенцев Ю. М. Промышленные роботы в машиностроении: Альбом схем и чертежей : Учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов / Под ред. Ю. М. Соломенцева. - М. : Машиностроение, 1987. - 140 с. : ил. 6. Методические указания для выполнения лабораторных работ. 7. Методические указания для выполнения практических работ.	7	36
Подготовка отчетов по лабораторным и практическим работам, подготовка к защите работ	1. Князевский Б. А. Монтаж и эксплуатация промышленных электроустановок : Учебник для вузов по спец."Электроснабжение пром. предприятий городов и сел. хоз-ва". - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Высшая школа, 1984. - 175 с. : ил. 2. Сидоров А.	7	49,5

	И. Основы электробезопасности : учеб. пособие / А. И. Сидоров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Безопасность жизнедеятельности ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2001. - 343, [1] с. : ил. 3. Воробьев Е. И. Промышленные роботы агрегатно-модульного типа / Е. И. Воробьев, Ю. Г. Козырев, В. И. Царенко; Под ред. Ю. Г. Козырева. - М. : Машиностроение, 1988. - 239 с. : Ил. 4. Спыну Г. А. Промышленные роботы: Конструирование и применение : Учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Киев : Выща школа, 1991. - 310 с. : ил. 5. Соломенцев Ю. М. Промышленные роботы в машиностроении: Альбом схем и чертежей : Учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов / Под ред. Ю. М. Соломенцева. - М. : Машиностроение, 1987. - 140 с. : ил. 6. Методические указания для выполнения лабораторных работ. 7. Методические указания для выполнения практических работ.		
--	--	--	--

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	7	Текущий контроль	Защита практической работы №1	0,125	5	За каждый правильно ответенный вопрос начисляется 1 балл. (Всего задается пять вопросов)	экзамен
2	7	Текущий контроль	Защита практической работы №2	0,125	5	За каждый правильно ответенный вопрос начисляется 1 балл. (Всего задается пять вопросов)	экзамен
3	7	Текущий контроль	Защита практической работы №3	0,125	5	За каждый правильно ответенный вопрос начисляется 1 балл. (Всего задается пять вопросов)	экзамен
4	7	Текущий контроль	Защита практической работы №4	0,125	5	За каждый правильно ответенный вопрос начисляется 1 балл. (Всего задается пять вопросов)	экзамен
5	7	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №1	0,125	5	За каждый правильно ответенный вопрос начисляется 1 балл. (Всего задается пять вопросов)	экзамен
6	7	Текущий	Защита	0,125	5	За каждый правильно ответенный	экзамен

1. Методические указания для выполнения лабораторных работ
2. Методические указания для выполнения практических работ

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для выполнения лабораторных работ
2. Методические указания для выполнения практических работ

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Менумеров, Р. М. Электробезопасность : учебное пособие для вузов / Р. М. Менумеров. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 220 с. — ISBN 978-5-507-50712-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/458369 (дата обращения: 04.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Петров, С. К. Промышленная безопасность машиностроительных производств : учебное пособие / С. К. Петров, Т. Н. Патрушева, П. В. Матвеев ; под редакцией С. К. Петрова. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2022. — 297 с. — ISBN 978-5-907324-70-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/382190 (дата обращения: 04.07.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
2. -Multisim(бессрочно)
3. -TIA Portal v13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

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	810-2 (36)	Исследовательский программно-аппаратный робототехнический комплекс на базе промышленного робота KUKA (1. Промышленный робот KUKA; 2. Контроллер промышленный; 3.Пульт оператора KUKA; 4.Персональный компьютер.)
Лабораторные занятия	902 (36)	Высокотехнологичная рабочая станция "Теория и практика формирования и оптимизации мехатронных элементов и систем автоматизации для создания энергоэффективных двигателей и движителей" (1. Станция

		«Distributing», ПЛК S7-300; 2. Станция «Handling», ПЛК S7-300; 3. Станция «Sorting», ПЛК S7-300; 4. Станция «Testing», ПЛК S7-300; 5. Станция «Processing», ПЛК S7-300; 6. Станция «Buffer», ПЛК S7-300;
Лекции	902 (36)	Высокотехнологичная рабочая станция "Теория и практика формирования и оптимизации мехатронных элементов и систем автоматизации для создания энергоэффективных двигателей и движителей" (1. Станция «Distributing», ПЛК S7-300; 2. Станция «Handling», ПЛК S7-300; 3. Станция «Sorting», ПЛК S7-300; 4. Станция «Testing», ПЛК S7-300; 5. Станция «Processing», ПЛК S7-300; 6. Станция «Buffer», ПЛК S7-300; Персональный компьютер и телевизор