

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.10.2024 16:47:11
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82479

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Мехатроники и робототехники
Кафедра Автоматики и промышленной электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Промышленные логические контроллеры

Уровень образования	аспирантура	
Научная специальность	2.3.3	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
Направленность	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами	
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	3 года	
Форма обучения	очная	

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол №10 от 07.03.2024

Разработчик рабочей программы

д.т.н., профессор А.А.Макаров

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор Е.А. Рыжкова

1. Цели освоения курса

Целями курса «Промышленные логические контроллеры» является расширение и закрепление профессиональных знаний, компетенций, формирование навыков и умений, базирующихся на полученных теоретических знаниях, необходимых будущим преподавателям, преподавателям-исследователям.

Задачами курса «Промышленные логические контроллеры» являются:

- формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической деятельности;
- углубленное изучение основ автоматизации технологических процессов и производств;
- воспитание способностей самостоятельно ставить и решать производственные проблемы методами научных исследований

3. Планируемые результаты обучения

Таблица 1

Результаты обучения	Критерии результатов обучения
Готов участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знать: особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах; методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности. Уметь: следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом. Владеть: технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований; навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера; навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем; технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущихся на иностранном языке; технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.
Способен к критическому анализу и оценке современных научных	Знать: Толковать новые методы исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области

<p>достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>профессиональной деятельности Уметь: разрабатывать новые методы исследования и их применять в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности Владеть: способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности</p>
<p>Способен следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: основы интеллектуальной собственности, права собственности, правовые основы работы с информацией и программным обеспечением, этические нормы и стандарты. Уметь: оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиции этики, понимать социальные аспекты разработки программного обеспечения. Владеть: навыками личной ответственности, приверженности и готовности следовать нормам профессиональной этики; культурой речи, проявляющейся в умении грамотно, доходчиво и точно передавать мысли</p>
<p>Способен к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: Толковать новые методы исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности Уметь: разрабатывать новые методы исследования и их применять в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности Владеть: способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности</p>
<p>готов организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности</p>	<p>ЗНАТЬ: актуальные проблемы и тенденции развития в области информатики и вычислительной техники; существующие междисциплинарные взаимосвязи и возможности использования экономического инструментария при проведении исследований на стыке наук; способы, методы и формы ведения научной дискуссии, основы эффективного научно-профессионального общения, законы риторики и требования к публичному выступлению. УМЕТЬ: вырабатывать свою точку зрения в профессиональных вопросах и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами; разрабатывать порученные разделы, следуя выбранным методологическим и методическим подходам, представлять разработанные материалы, вести конструктивное обсуждение, дорабатывать материалы с учетом результатов их обсуждения. ВЛАДЕТЬ: навыками работы в команде, методами и</p>

	технологиями межличностной коммуникации, навыками публичной речи
Способен представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	<p>ЗНАТЬ: основные правила представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав.</p> <p>УМЕТЬ: представлять и оформлять научно-исследовательские результаты в виде научных статей, отчетов, презентаций, проектов и программных продуктов с учетом соблюдения авторских прав.</p> <p>ВЛАДЕТЬ: навыками публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности</p>
Владеет методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности	<p>ЗНАТЬ определения и подход к использованию технологии алгоритмизации и программирования для задач логического управления.</p> <p>УМЕТЬ использовать использовать два уровня языков — языки алгоритмизации (ЯА), или спецификации (языки общения), и языки программирования (языки реализации).</p> <p>ВЛАДЕТЬ разработкой алгоритмов для классических языков логического управления.</p>
Владеет математическим, информационным, алгоритмическим и машинным обеспечением создания автоматизированных технологических процессов и производств и систем управления ими	<p>Знать: создание на научной основе автоматизированные производства и системы управления технологическими процессами, их последовательная увязка по иерархическим уровням и интеграция в единую систему сбора и обработки данных и оперативного управления математическое, информационное, алгоритмическое и машинное обеспечение создания автоматизированных технологических процессов и производств и систем управления ими</p> <p>Уметь: Использовать математическое, информационное, алгоритмическое и машинное обеспечение создания автоматизированных технологических процессов и производств и систем управления ими</p> <p>Владеть: Сформулировать методы владения математическим, информационным, алгоритмическим и машинным обеспечением создания автоматизированных технологических процессов и производств и систем управления ими</p>
Владеет методологией исследования и проектирования, формализованным описанием и алгоритмизацией, оптимизацией и имитационным моделированием функционирования систем	<p>Знать: Описать методологию исследования и проектирования, формализованным описанием и алгоритмизацией, оптимизацией и имитационным моделированием функционирования систем</p> <p>Уметь: Применить на практике владение методологией исследования и проектирования, формализованным описанием и алгоритмизацией, оптимизацией и имитационным моделированием функционирования систем</p> <p>Владеть: Оценить методологию исследования и проектирования, формализованным описанием и алгоритмизацией, оптимизацией и имитационным</p>

	<p>моделированием функционирования систем</p> <p>Знать: Описать владение внедрением, сопровождением и эксплуатацией человекомашинных систем</p> <p>Уметь: Анализировать владение внедрением, сопровождением и эксплуатацией человекомашинных систем</p> <p>Владеть: Оценить владение внедрением, сопровождением и эксплуатацией человекомашинных систем</p>
<p>Владеет внедрением, сопровождением и эксплуатацией человекомашинных систем</p>	<p>Знать: Объяснить использование научных и технических исследований и разработок, моделей и структурных решений человекомашинных систем, предназначенных для автоматизации производства и интеллектуальной поддержки процессов управления и необходимой для этого обработки данных в организационно-технологических и распределенных системах управления в различных сферах технологического производства и других областях человеческой деятельности</p> <p>Уметь: Интерпретировать научные и технические исследования и разработки, модели и структурные решения человекомашинных систем, предназначенных для автоматизации производства и интеллектуальной поддержки процессов управления и необходимой для этого обработки данных в организационно-технологических и распределенных системах управления в различных сферах технологического производства и других областях человеческой деятельности</p> <p>Владеть Систематизировать научные и технические исследования и разработки, модели и структурные решения человекомашинных систем, предназначенных для автоматизации производства и интеллектуальной поддержки процессов управления и необходимой для этого обработки данных в организационно-технологических и распределенных системах управления в различных сферах технологического производства и других областях человеческой деятельности</p>
<p>Способен использовать научные и технические исследования и разработки, модели и структурные решения человекомашинных систем, предназначенных для автоматизации производства и интеллектуальной поддержки процессов управления и необходимой для этого обработки данных в организационно-технологических и распределенных системах управления в различных сферах технологического производства и других областях человеческой деятельности</p>	<p>Знать: Объяснить актуальность развития автоматизации и ее народнохозяйственное значение обусловленное ростом масштабов работ по интенсификации и компьютеризации технологического производства и комплексной автоматизации производства и интегрированного управления функционированием как сетью технологических процессов, так и отдельным предприятием и целой отраслью народного хозяйства</p> <p>Уметь: Оценить актуальность развития автоматизации и ее народнохозяйственное значение обусловленное ростом масштабов работ по интенсификации и компьютеризации технологического производства и комплексной автоматизации производства и</p>
<p>Способен оценить актуальность развития проблемной области данной специальности и ее народнохозяйственное значение обусловленное ростом масштабов работ по интенсификации и компьютеризации технологического производства и комплексной автоматизации</p>	<p>Знать: Объяснить актуальность развития автоматизации и ее народнохозяйственное значение обусловленное ростом масштабов работ по интенсификации и компьютеризации технологического производства и комплексной автоматизации производства и</p>

<p>производства и интегрированного управления функционированием как сетью технологических процессов, так и отдельным предприятием и целой отраслью народного хозяйства</p>	<p>интегрированного управления функционированием как сетью технологических процессов, так и отдельным предприятием и целой отраслью народного хозяйства Владеть Произвести оценку актуальности развития автоматике и ее народнохозяйственное значение обусловленное ростом масштабов работ по интенсификации и компьютеризации технологического производства и комплексной автоматизации производства и интегрированного управления функционированием как сетью технологических процессов, так и отдельным предприятием и целой отраслью народного хозяйства</p>
<p>Способен создать на научной основе автоматизированные производства и системы управления технологическими процессами, их последовательная увязка по иерархическим уровням и интеграция в единую систему сбора и обработки данных и оперативного управления</p>	<p>Знать: Рассказать о создании на научной основе автоматизированные производства и системы управления технологическими процессами, их последовательная увязка по иерархическим уровням и интеграция в единую систему сбора и обработки данных и оперативного управления Уметь: Разработать план создания на научной основе автоматизированные производства и системы управления технологическими процессами, их последовательная увязка по иерархическим уровням и интеграция в единую систему сбора и обработки данных и оперативного управления Владеть: Оценить создание на научной основе автоматизированные производства и системы управления технологическими процессами, их последовательная увязка по иерархическим уровням и интеграция в единую систему сбора и обработки данных и оперативного управления</p>

4. Объем дисциплины и ее место в структуре программы аспирантуры

4.1 курса «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении предыдущих дисциплин: «Основы педагогики и психологии высшего образования», «История и философия науки», «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами», «Компьютерное моделирование технических систем».

4.2 Объем практики

Таблица 2

Показатель объема дисциплины	Семестр	
	4	
Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
Объем дисциплины в часах	96	
Продолжительность практики в неделях		
Самостоятельная работа в часах	36	

Промежуточная аттестация в часах		
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	

5. Содержание дисциплины

Таблица 3

№ п.п.	Мероприятия	Трудоемкость, акад. ч.
4 семестр		
1	Логические операции. Аксиомы и законы алгебры логики. Применение при решении СЛУ.	6
2	Проектирование комбинационной СЛУ. Синтез последовательной СЛУ на контактных элементах.	6
3	Общие сведения о ПЛК. Стандарты ПЛК. Сравнение ПЛК и ПК.	6
4	Типы ПЛК. Системы на базе адресов стойки/слота. Системы на базе тегов или переменных.	6
5	Программная эмуляция ПЛК (SoftPLC).	6
6	Стандартные языки ИЕС 61131-3. Язык принципиальных схем (LD).	6
7	Общие сведения о CoDeSys. Инсталляция, компоненты организации программ (POU), редакторы, запуск.	6
8	Проектирование СЛУ на языке принципиальных схем (LD).	6
9	Подключение ПЛК. Исследование СЛУ в режиме эмуляции.	6
10	Триггеры, таймеры, счётчики. Перенос программы в ПЛК. Визуализация.	6
11	Промежуточная аттестация	
	Итого	60

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике

Фондом оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности являются отчет аспиранта и вопросы к зачету на заседании кафедры обучения. Структура и форма отчета приведены в приложении к рабочей программе.

Таблица 4

Наименование раздела (этапа)	Содержание раздела (этапа)	Форма текущего контроля
Теоретическая и методическая работа	Логические операции. Логическое сложение, умножение, отрицание. Инверсия конъюнкции и дизъюнкции.	Собеседование
	Логические операции. Инверсия конъюнкции и дизъюнкции.	Собеседование
	Аксиомы и законы алгебры логики. Применение при решении СЛУ.	Собеседование
	Аксиомы и законы алгебры логики. Применение при решении СЛУ.	Конспект Собеседование
	Схема релейно-контактной комбинационной СЛУ.	Конспект Собеседование
Подготовка к	Построение СЛУ в LD.	Конспект

проведению и проведение учебных и внеаудиторных занятий, консультаций обучающихся		Собеседование
	Подключение внешних цепей к ПЛК.	План работы Собеседование
	Исследование СЛУ в режиме эмуляции.	Конспект Собеседование
	Схемы LD с триггерами, таймерами, счётчиками.	Собеседование
Анализ результатов практики и подготовка отчета	Подготовка отчета по практикуму.	Защита отчета

Текущий контроль успеваемости проводится в форме собеседования, проверки плана работы и конспектов.

Перечень тем для собеседования:

1. РКС, таблица состояний, временные диаграммы для операции логического сложения.
2. Для ПЛК, использующего адресную систему на базе стойки/слота определить адрес дискретного входного сигнала, приложенного ко входу (задаётся преподавателем) модуля постоянного тока.
3. Входные внешние устройства имеют в начале сканирования следующие условия (задаётся преподавателем). Используя программу LD, определить их состояние в конце сканирования.
4. НЗ-датчик выключает внешнее устройство, когда не активирован, т.е. замкнут. Определить необходимый тип контакта принципиальной схемы (программы LD).
5. Разработать ПЛК программу LD, управляющую работой пневмопривода коробочной упаковки в конце конвейера..
6. В систему, оклеивающую коробки упаковочной лентой, должна быть заправлена новая лента, после того как будут оклеены 500 коробок. Написать программу LD, осуществляющую подсчёт оклеенных коробок, и зажигающую сигнальную лампу, информируя о необходимости замены ленты.
7. Разработать ПЛК программу LD с использованием селекторного переключателя, чтобы переслать различные уставки времени (задаётся преподавателем) в команду таймера. .
8. Изображение триггеров и их релейные диаграммы.

Полный перечень вопросов и требования к отчету приведены в приложении к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 5

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, ...)	Издательство	Год издания	Кол-во экз.	Электронный ресурс
Основная литература							

1	Рыжкова Е.А., Масанов Д.В., Макаров А.А.	Основы микропроцессорно й техники	Учебное пособие	М. : РГУ им. А. Н. Косыгина	2021	-	http://biblio.kosygin.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108
2	В.В. Шаляпин	Основы микропроцессор ной техники	Учебное пособие	Санкт- Петербур г Издатель ство Политех ническо го универс итета	2017 с.	-	https://elib.spbstu.ru/dl/2068.pdf/download/2068.pdf
3	Огородников И.Н.	Микропроцессорна я техника: введение в Cortex-M3		Огородни ков И.Н.	Микроп роцессо рная техника: введение в Cortex- M3	-	https://znanium.com/catalog/document?id=304386
4	Игнатъев В.В., Коберси И.С., Спиридонов О.Б.	Программируемые контроллеры	Учебное пособие	Ростов-на- Дону:Изд ательство ЮФУ	2016	-	http://znanium.com/catalog/product/989934
Дополнительная литература							
1	Рыжкова Е.А., Ермаков А.А..	Основы микропроцессорно й техники, основы программирования, интерфейсы	<i>Методические указания.</i>	М.:МГУД Т	2015	-	В локальн ой сети -

7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, электронных образовательных ресурсов локальных сетей РГУ им. А.Н. Косыгина, необходимых для освоения дисциплины

1. Библиотека РГУ им. А.Н. Косыгина <http://biblio.mgudt.ru/jirbis2/>.
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ИНФРА-М» «Znanium.com» <http://znanium.com/>.
3. Реферативная база данных «Web of Science» <http://webofknowledge.com/>.
4. Реферативная база данных «Scopus» <http://www.scopus.com/>.
5. Патентная база данных компании «QUESTEL – ORBIT» <https://www37.orbit.com/#PatentEasySearchPage>.
6. Электронные ресурсы издательства «SPRINGER NATURE» <http://www.springernature.com/gp/librarians>.
7. ООО «ИВИС» <http://dlib.eastview.com/>.
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» <http://www.elibrary.ru/>.

9. Национальная электронная библиотека («НЭБ») <http://нэб.рф/>.

10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «ЮРАЙТ» <https://biblio-online.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) **Этот раздел скопировать из программ бакалавриата или магистратуры**

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, дом 1, ауд.1805, 1803, 1801, 1808	
- учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ноутбук; проектор, экран Компьютер в комплекте с выходом в Интернет
- помещение для самостоятельной работы	Компьютер в комплекте с выходом в Интернет
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1, стр.3	
читальный зал библиотеки	– компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»
Аудитория №1154 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ	– Шкафы и стеллажи для книг и выставок, комплект учебной мебели, 1 рабочее место сотрудника и 3 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
Аудитория №1155 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ.	– Каталоги, комплект учебной мебели, трибуна, 2 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации.
Аудитория №1156 - читальный зал библиотеки: помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ.	– Стеллажи для книг, комплект учебной мебели, 1 рабочее место сотрудника и 8 рабочих места для студентов, оснащенные персональными компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
	организации.

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс. Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft® Windows® XP Professional Russian Upgrade/Software Assurance Pack Academic OPEN No Level, артикул E85-00638; лицензия №18582213 от 30.12.2004 (бессрочная корпоративная академическая лицензия);

Microsoft® Office Professional Win 32 Russian License/Software Assurance Pack Academic OPEN No Level, артикул 269-05620; лицензия №18582213 от 30.12.2004 (бессрочная корпоративная академическая лицензия).

Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic Open No Level, артикул FQC-02306, лицензия № 46255382 от 11.12.2009 (копия лицензии;

бессрочная академическая лицензия; центр поддержки корпоративных лицензий Microsoft).

Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic Open No Level, лицензия 47122150 от 30.06.2010 (бессрочная академическая лицензия; центр поддержки корпоративных лицензий Microsoft).

Система автоматизации библиотек ИРБИС64, договора на оказание услуг по поставке программного обеспечения №1/28-10-13 от 22.11.2013, №1/21-03-14 от 31.03.2014 (копии договоров).

Google Chrome (свободно распространяемое).

Adobe Reader (свободно распространяемое).

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition, 250-499 Node 1 year Educational Renewal License; договор №218/17 - КС от 21.11.2018.