

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

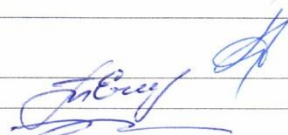
Директор ИШИТР

(Сонькин Д. М.)

«25» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Промышленные контроллеры			
Направление подготовки/специальность	15.03.06 Мехатроника и робототехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Мехатроника и робототехника		
Специализация	Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	32	
Самостоятельная работа, ч		76	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовой проект	
ИТОГО, ч		108	

Вид промежуточной аттестации	Зачёт Диф. зачет	Обеспечивающее подразделение	ОАР
Зав. кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры			Филипас А.А.
Руководитель ООП			Мамонова Т.Е.
Преподаватель			Леонов С.В.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ДПК(У)-1	Способен проводить проверку технического состояния оборудования, обоснование экономической эффективности внедрения проектируемых модулей и подсистем мехатронных и робототехнических устройств, анализ, синтез и настройку систем управления и обработки информации с использованием соответствующих инструментальных средств	Р1 Р4	ДПК (У)-1.33	Знать архитектуру и интерфейс микропроцессоров и промышленных контроллеров как элементов и устройств систем управления
			ДПК (У)-1.У4	Уметь программировать микропроцессоры и промышленные контроллеры как элементы и устройства систем управления
			ДПК (У)-1.В3	Владеть навыками работы с микропроцессорными устройствами, промышленными контроллерами как составными частями образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей, проводить проверку их технического состояния

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина «Промышленные контроллеры» относится к вариативной части Блока 1 учебного плана ООП.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Индикатор достижения компетенции
	Наименование	
РД-1	Уметь применять методики выбора конфигурации моноблочных промышленных контроллеров и отдельных модулей промышленных контроллеров модульного типа	ДПК(У)-1
РД-2	Применять методики рационального выбора промышленных контроллеров в зависимости от свойств и условий работы мехатронной системы	ДПК(У)-1
РД-3	Владеть методиками оценки времени реакции промышленного контроллера в режиме сканирования, принципом аппаратной реализации контроля времени цикла, критериями и способами рациональной расстановки временных интервалов и приоритетов для выполнения MAST	ДПК(У)-1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Промышленные контроллеры в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 2. Аппаратные средства промышленных контроллеров	РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 3. Инструменты программирования промышленных контроллеров	РД-2 РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	10
Раздел (модуль) 4. Средства коммуникации промышленных контроллеров	РД-2 РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	10

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Промышленные контроллеры в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами

Цель и задачи курса. Объем и структура курса, связь с другими дисциплинами учебного плана. Роль дисциплины в подготовке бакалавров по направлению, Рекомендуемая литература. Рейтинг.

Темы лекций:

1. Дидактическая единица: Основные понятия, виды и конфигурации промышленных контроллеров. Методики рационального выбора промышленных контроллеров в зависимости от характера технологического процесса и условий работы.
2. Дидактическая единица: Иерархичность систем АСУ ТП Операции на множествах. Принципы организации и архитектура автоматизированных систем контроля и управления технологическими процессами.

Названия лабораторных работ:

1. Дидактическая единица: Основные понятия, виды и конфигурации промышленных контроллеров.
2. Конфигурирование задач MAST, FAST и управление POU, организация систем классов и групп тревог (Alarm configuration), и их квитирование.

Раздел 2. Аппаратные средства промышленных контроллеров

Изучение основных характеристик аппаратных средств. Компоненты аппаратных средств. Изучение видов и конфигураций контроллеров.

Темы лекций:

3. Дидактическая единица: Стандартные компоненты аппаратных средств.
4. Современные принципы и особенности конструктивного исполнения промышленных контроллеров, ПЛК и промышленных компьютеров. Принципы и особенности схемных решений основных модулей промышленных контроллеров

Названия лабораторных работ:

3. Дидактическая единица: Основные понятия, виды и конфигурации промышленных контроллеров.
4. Дидактическая единица: Стандартные компоненты аппаратных средств.

Раздел 3. Инструменты программирования промышленных контроллеров

Изучаются Языки программирования стандарта МЭК. Концепции построения систем прикладного программирования промышленных контроллеров.

Темы лекций:

5. Дидактическая единица: Языки программирования стандарта МЭК 61131. Языки программирования МЭК 61131-3: структурированный текст ST и язык линейных инструкций IL.
6. Дидактическая единица: Инструменты программирования и средства коммуникации промышленных контроллеров.

Названия лабораторных работ:

5. Создание ресурсов, POU и рабочих проектов в средах CoDeSys, Infoteam OpenPCS.
6. Построение POU, написание компонент и программ на языках IL, ST, FBD, SFC, LD стандарта МЭК 61131-3 в средах CoDeSys, Infoteam OpenPCS.

Раздел 4. Средства коммуникации промышленных контроллеров

Изучаются инструменты программирования коммуникации промышленных контроллеров.

Темы лекций:

7. Дидактическая единица: Инструменты программирования и средства коммуникации промышленных контроллеров. Уровни коммуникаций сетей промышленных контроллеров в соответствии с абстрактной моделью OSI и пирамидальным представлением АСУ ТП.
8. Технология взаимосвязи независимых программноаппаратных средств полевой автоматики, промышленных контроллеров с аппаратными средствами верхнего уровня на примере OPCинтерфейса. Организация взаимосвязи приложений промышленных контроллеров и SCADA-систем верхнего уровня.

Названия лабораторных работ:

7. Дидактическая единица: Инструменты программирования и средства коммуникации промышленных контроллеров
8. Создание и настройка клиентсерверных приложений OPC коммуникаций проекта в среде эмулятора CoDeSys SP PLCWinNT, CoDeSysOPC и SCADA-систем верхнего уровня.

Тема курсовой работы:

1. «Разработка устройства контроллера промышленного назначения».

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролируемых мероприятий и др.);
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к лабораторным работам;
- подготовка к оценивающим мероприятиям
- выполнение курсового проекта.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Кангин, Владимир Венедиктович. Промышленные контроллеры в системах автоматизации технологических процессов: учебное пособие / В. В. Кангин. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 408 с.: ил. – Библиогр.: с. 407. – ISBN 978-5-94178-343-4. Схема доступа: <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C243096> (контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)
2. Стрижак, Павел Александрович. Микропроцессорные контроллеры и средства управления : учебное пособие [Электронный ресурс] / П. А. Стрижак, Д. О. Глушков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 4.6 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader..Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m220.pdf> (контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)
3. Шарков, Ф. И.. Коммуникология: энциклопедический словарь-справочник [Электронный ресурс] / Шарков Ф. И.. м 3-е изд. — Москва: Дашков и К, 2017. — 766 с.. — Рекомендовано секцией “Российская энциклопедия” РАЕН, УМС по связям с общественностью УМО вузов Российской Федерации по образованию в области международных отношений при МГИМО(У) МИД России в качестве учебного пособия для подготовки бакалавров и магистров рекламы и связей с общественностью. — Книга из коллекции Дашков и К - Экономика и менеджмент. — ISBN 978-5-394-02169-5.Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/93477> (контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)

Дополнительная литература

1. Байструков, Константин Иванович. Программирование промышленного контроллера средствами SCADA-системы учебное пособие [Электронный ресурс] / К. И. Байструков, В. М. Павлов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра электроники и автоматики физических установок (№ 24) (ЭАФУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 1.8 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader..Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m386.pdf> (контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)
2. Dogan Ibrahim. SD Card Projects Using the PIC Microcontroller [Electronic resource] / Dogan Ibrahim. – 1 компьютерный файл (pdf; 18 Mb). – Amsterdam: Elsevier, 2010. – Заглавие с титульного экрана. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: AdobeReader. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/science_book/SD%20Card%20Projects%20Using%20the%20PIC%20Microcontroller_2010.pdf (контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)
3. Абдрахманов, А. Б.. Разработка контроллеров промышленных процессов [Электронный ресурс] / А. Б. Абдрахманов; науч. рук. Д. К. Авдеева // Ресурсоэффективные системы в управлении и контроле: взгляд в будущее сборник научных трудов IV Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых, г. Томск. 5-10 октября 2015 г.: в 3 т.: / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 2015. – Т. 1. – [С. 14-18]. – Заглавие с титульного экрана. – [Библиогр.: с. 18 (3 назв.)]. – Свободный доступ из сети Интернет. – Adobe Reader..Схема

доступа: <http://earchive.tpu.ru/handle/11683/21916> (контент) (дата обращения: 15.05.2017 г.)

6.2. Информационное и программное обеспечение

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Лань». – Режим доступа: URL. – <https://e.lanbook.com/>
2. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Консультант студента» – Режим доступа: URL. – <http://www.studentlibrary.ru/>
3. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Юрайт» – Режим доступа: URL. – <http://www.studentlibrary.ru/>
4. [Электронный ресурс] Электронная библиотечная система «Znanium» – Режим доступа: URL. – <http://znanium.com/>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

ownCloud Desktop Client; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; CODESYS Development System V3; Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 103	Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест; Тумба стационарная - 3 шт.; Компьютер - 8 шт.; Проектор - 1 шт. Унифицированный аппаратно-программный стенд - 1 шт.; Демо система Foxboro Evo для демонстрации и обучения - 1 шт.; Демо система Екш-ПЗ для демонстрации и обучения - 1 шт.; Стенд "Современные средства автоматизации" - 1 шт.;
2.	Аудитория для проведения для учебных занятий всех типов, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 415	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 4 шт.; Тумба подкатная - 5 шт.; Стол лабораторный - 5 шт.; Комплект учебной мебели на 34 посадочных мест; Макет космического аппарата ГЛОНАСС-К в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата ЛУЧ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата МОЛНИЯ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.


Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника / Мехатроника и робототехника / Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОАР	Леонов С.В.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры систем управления и мехатроники (протокол № 5 от 17.05.2017 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения
на правах кафедры,
к.т.н., доцент

 /Филипас А. А./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения автоматизации и робототехники (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От «05» июня 2018 г. № 6
	5. Изменена система оценивания	От «30» августа 2018 г. № 7
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От «28» июня 2019 г. № 18а