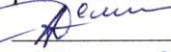


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор обеспечивающей
Инженерной школы
Информационных технологий и
робототехники

 Д.М. Сонькин
« 25 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Промышленные контроллеры

Направление подготовки/ специальность	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<i>Автоматизация технологических процессов и производств</i>		
Специализация	<i>Автоматизация технологических процессов и производств (в нефтегазовой отрасли)</i>		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		32
Самостоятельная работа, ч			40
ИТОГО, ч			72

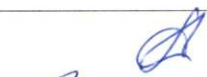
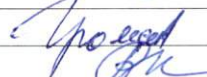
Вид промежуточной
аттестации

Зачет

Обеспечивающее
подразделение

ОАР

Заведующий кафедрой –
руководитель Отделения
Руководитель ООП
Преподаватель

	Филипас А.А.
	Громаков Е. И.
	Курганов В.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
ПК(У)-7	способен участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании дан-ных процессов, средств и систем	Р7	ПК(У) - 7В2	Владеет способностями разработки проектов по автоматизации производственных и технологических процессов с использованием современных PLC и PAC Р4
			ПК(У) 732	Знает основы технологии проектирования, производства и эксплуатации промышленных контроллеров Р4
			ПК(У) 7У2	Имеет опыт комплексирования ПЛК средств при разработке аппаратно-программных комплексов систем автоматизации и управления;

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:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Уметь применять методики выбора конфигурации моноблочных промышленных контроллеров и отдельных модулей промышленных контроллеров модульного типа	ПК(У)-7
РД-2	Применять методики рационального выбора промышленных контроллеров в зависимости от свойств и условий работы АСУ ТП	ПК(У)-7
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	ПК(У)-7

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

Краткое содержание раздела. 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

Краткое содержание раздела. 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

Краткое содержание раздела. 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

Краткое содержание раздела. 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.

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, к практическим занятиям;
- подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

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)
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 МВ). – 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)
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)

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 МВ). – 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)
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)
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)

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. Информационно-поисковая система КонсультантПлюс срок доступа 2018-10-31
2. Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотечная система «Консультант студента»:
<http://www.studentlibrary.ru/>
4. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Электронная библиотечная система «Znaniy»: <http://znaniy.com>

Профессиональные Базы данных:

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru> w.consultant.ru

1. MatLab.
2. CoDeSys
3. Infoteam OpenPCS1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
4. Document Foundation LibreOffice;
5. Cisco Webex Meetings
6. Zoom Zoom

1.

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.		
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 106	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Тумба стационарная - 2 шт.; Компьютер - 9 шт.
3.	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 (Учебный корпус № 10), аудитория 103	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест; Тумба стационарная - 3 шт.; Демо система Екш-ПЗ для демонстрации и обучения - 1 шт.; Унифицированный аппаратно-программный стенд - 1 шт.; Демо система Foxboro Evo для демонстрации и обучения - 1 шт.; Стенд "Современные средства автоматизации" - 1 шт.; Компьютер - 5 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль / специализация «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент ОАР ИШИТР	Курганов В.В..
Ст. преподаватель	Зарницын А.Ю.

Программа одобрена на заседании кафедры СУМ № 6 от 01.06.2017

Рук. Отделения ОАР

Доцент, к.т.н



Филипас А.А.

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения автоматизации и робототехники (протокол)
2018/2019 учебный год	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 «30» мая 2018 г. № 5а
	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
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплин и практик 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменено содержание подразделов 7.1, 8.1 ООП	Протокол от «22» мая 2020 г. № 2