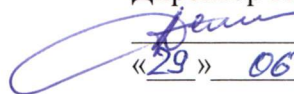
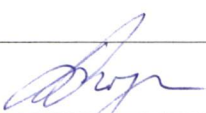


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШИТР
 Сонькин Д.М.
«29» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Промышленные контроллеры			
Направление подготовки/ специальность	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Автоматизация технологических процессов и производств		
Специализация	Автоматизация технологических процессов и производств (в нефтегазовой отрасли).		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	5	семестр	9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	12	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	10	
	ВСЕГО	22	
Самостоятельная работа, ч		50	
ИТОГО, ч		72	

Вид промежуточной аттестации	Зачёт	Обеспечивающее подразделение	ОАР ИШИТР
Заведующий кафедрой - руководитель ОАР			Филипас А.А.
Руководитель ООП			Воронин А.В.
Преподаватель			Скороспешкин В.Н.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Промышленные контроллеры	7	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 данных процессов, средств и систем	Р4	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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Уметь применять методики выбора конфигурации моноблочных промышленных контроллеров и отдельных модулей промышленных контроллеров модульного типа	ПК(У)-7 ПК(У)- 7В2
РД-2	Применять методики рационального выбора промышленных контроллеров в зависимости от свойств и условий работы АСУ ТП	ПК(У)-7 ПК(У) 732
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 ПК(У) 7У2

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	2
		Самостоятельная работа	21
Раздел (модуль) 2. Аппаратные средства промышленных контроллеров	РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	21
Раздел (модуль) 3. Инструменты программирования промышленных контроллеров	РД-2 РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	22
Раздел (модуль) 4. Средства коммуникации промышленных контроллеров	РД-2 РД-3	Лекции	4
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	22

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.
2. Методики рационального выбора промышленных контроллеров в зависимости от характера технологического процесса и условий работы.
3. Дидактическая единица: Иерархичность систем АСУ ТП. Операции на множествах.
4. 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:

5. Дидактическая единица: Стандартные компоненты аппаратных средств.
6. Современные принципы и особенности конструктивного исполнения промышленных контроллеров, ПЛК и промышленных компьютеров.
7. 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:

8. Дидактическая единица: Языки программирования стандарта МЭК 61131.
9. Языки программирования МЭК 61131-3: структурированный текст ST и язык линейных инструкций IL.
10. 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 контролирующих 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 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)
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. MatLab.
2. CoDeSys
3. Infoteam OpenPCS

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 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 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.
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	Компьютер - 22 шт.; Принтер - 1 шт.;Проектор - 2 шт. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	(компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 116А	Visual C++ Redistributable Package; PascalABC.NET; MATLAB Full Suite R2020a TAH Concurrent; MathType 6.9 Lite; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU General Public License 2 with the Classpath Exception; GNU General Public License 2; Far Manager; Chrome "634028,
4.	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 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОАР ИШИТР		Громаков Е.И.

Программа одобрена на заседании кафедры СУМ (протокол № 6 от «01» июня 2016 г.).

Заведующий кафедрой –
руководитель ОАР
к.т.н, доцент

 / Филипас А.А./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОАР ИШИТР (протокол)
2018/2019 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. Изменена система оценивания во всех дисциплинах и практиках, реализация которых начнется с осеннего семестра 2018/19 учебного года и далее до завершения реализации программы	от 5 06 2018г. № 6
2019/2020 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	от 28 06 2019г. № 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	от 01 09 2020г. № 3а