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

УТВЕРЖДАЮ
Директор обеспечивающей
Школы неразрушающего
контроля и безопасности
_____ Д.А. Седнев
«01» 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Технические средства автоматизации и управления

Направление подготовки/ специальность	**11.04.04 Электроника и наноэлектроника**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Прикладная электронная инженерия**		
Специализация	**Промышленная электроника**		
Уровень образования	высшее образование - **магистратура**		
Курс	2	семестр	**3**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**6**		

Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	**8**
	Практические занятия	**0**
	Лабораторные занятия	**40**
	ВСЕГО	**48**
Самостоятельная работа, ч		**168**
ИТОГО, ч		**216**

Вид промежуточной аттестации	**Экзамен**	Обеспечивающее подразделение	**Отделение Электронной инженерии**

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		П.Ф. Баранов
Руководитель ООП		А.И. Солдатов
Преподаватель		А.И. Солдатов

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.3 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-8	Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	И.ПК(У)-8.1	Проектирует устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	ПК(У)- 8.В1	Владеет навыками разработки рабочей топологии и плана технологии монтажа и сборки электронной компонентной базы изделий микро- и наноэлектроники
				ПК(У)- 8.У1	Умеет разрабатывать приборы и системы электронной техники
				ПК(У)- 8.З1	Знает принципы подготовки технических заданий на современные электронные устройства

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

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	Выполнять разработку простых SCADA-систем на базе современного программного комплекса;	И.ПК(У)-8.1
РД 2	Разрабатывать пользовательские программы для промышленных контроллеров;	И.ПК(У)-8.1
РД 3	Разрабатывать автоматизированные системы для управления простыми технологическими объектами.	И.ПК(У)-8.1

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 1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами	РД3	Лекции	**2**
		Самостоятельная работа	**20**
Раздел 2. SCADA-системы	РД1	Лекции	**2**
		Лабораторные занятия	**12**
		Самостоятельная работа	**28**
Раздел 3. Промышленные контроллеры	РД2	Лекции	**4**
		Лабораторные занятия	**8**
		Самостоятельная работа	**40**
Раздел 4. Промышленные протоколы и интерфейсы	РД3	Лабораторные занятия	**8**
		Самостоятельная работа	**40**
Раздел 5. Датчики и исполнительные механизмы в АСУ ТП	РД3	Лабораторные занятия	**12**
		Самостоятельная работа	**40**

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. *Автоматизированные системы управления технологическими процессами*

Рассматриваются основные понятия автоматизированных систем управления технологическими процессами; классификация АСУ, их виды и уровни, составные элементы.

Темы лекций:

1. *Введение. Основные понятия и определения АСУ. Классификация АСУ. Автоматизация промышленного производства, управление техническими объектами, его виды и уровни, системы, элементы.*

Раздел 2. *SCADA-системы*

Рассматриваются современные средства обработки и отображения технологической информации; назначение, структура и функционирование SCADA-систем.

Темы лекций:

1. *SCADA-системы. Назначение, структура и функционирование. Технология OPC. Протоколы OPC. Infinity SCADA. Сервер ввода-вывода. Средства визуализации технологической информации.*

Темы лабораторных занятий:

1. *Infinity SCADA. Сервер ввода-вывода.*
2. *Infinity SCADA. Средства визуализации технологической информации.*

Раздел 3. *Промышленные контроллеры*

Рассматриваются назначение, принцип действия, классификация, конструктивное исполнение, технические характеристики промышленных контроллеров; программирование ПЛК на языках стандарта IEC.

Темы лекций:

1. *Назначение, принцип действия, классификация ПЛК.*
2. *Программирование ПЛК на языках стандарта МЭК 61131-1.*

Темы лабораторных занятий:

1. *Знакомство с инструментарием PC WORX - среды программирования контроллеров ILC 130.*

2. *Программирование контроллера ILC 130 на языке FBD.*

Раздел 4. *Промышленные протоколы и интерфейсы.*

Рассматриваются промышленные протоколы и интерфейсы, применяемые в АСУ ТП.

Темы лабораторных занятий:

1. *Организация передачи технологической информации между SCADA Infinity и промышленным контроллером ILC 130 по протоколу ModbusTCP.*

Раздел 5. *Датчики и исполнительные механизмы в АСУ ТП*

Рассматриваются датчики и исполнительные механизмы, применяемые в АСУ ТП.

Темы лабораторных занятий:

1. *Создание АСУ тепловым объектом с использованием промышленного контроллера ILC 130 и SCADA Infinity.*

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины 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;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Кангин, В. В.. Разработка SCADA-систем : учебное пособие [Электронный ресурс] / Кангин В. В., Кангин М. В., Ямолдинов Д. Н.. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 564 с. — Книга из коллекции Инфра-Инженерия - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-9729-0319-1. Схема доступа: https://e.lanbook.com/book/124674
2. Музипов, Х. Н.. Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA : учебное пособие [Электронный ресурс] / Музипов Х. Н., Кузяков О. Н., Хохрин С. А., Чащина М. В., Мартынюк Р. В.. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 408 с.. — Рекомендовано Региональным отделением УрФО УМО вузов РФ по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Управление в технических системах». — Книга из коллекции Лань - Информатика.. — ISBN 978-5-8114-3265-3. Схема доступа: https://e.lanbook.com/book/110934
3. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка Учебно-практическое пособие: / Федоров Ю. Н. Т. 1 : Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка. В 2-х т. Том. 1. Т. 1 / Федоров Ю. Н.. — 2-е

изд., доп. и перераб. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. — 488 с.. — Книга из коллекции Инфра-Инженерия - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-9729-0122-7. Схема доступа: https://e.lanbook.com/book/108631

4. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка Учебно-практическое пособие: / Федоров Ю. Н. Т. 2 : Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка. В 2-х т. Том. 2. Т. 2 / Федоров Ю. Н.. — 2-е изд., доп. и перераб. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. — 484 с.. — Книга из коллекции Инфра-Инженерия - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-9729-0123-4. Схема доступа: https://e.lanbook.com/book/108632

Дополнительная литература:

1. Ефимов, Семён Викторович. Программное обеспечение автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие [Электронный ресурс] / С. В. Ефимов, М. И. Пушкарёв, А. С. Фадеев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — 1 компьютерный файл (pdf; 2.4 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2020. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: https://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2020/m004.pdf.
2. Олифер, Виктор Григорьевич. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы : учебное пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — 4-е изд.. — Санкт-Петербург: Питер, 2015. — 944 с.: ил.. — Учебник для вузов. —Стандарт третьего поколения. — Библиогр.: с. 917. — Алфавитный указатель: с. 918-943.. — ISBN 978-5-496-00004-8.
3. Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И. В. Петров ; под редакцией В. П. Дьяконова. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2004. — 256 с. — ISBN 5-98003-079-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/13668
4. Стрижак , Павел Александрович . Микропроцессорные контроллеры [Электронный ресурс]учебное пособие: в 2 ч.: / П. А. Стрижак, Д. О. Глушков, Ю. С. Захаревич ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИН), Кафедра автоматизации теплоэнергетических процессов (АТП) . — Томск : Изд-во ТПУ , 2015. Ч. 1 : Программирование ПЛК . — 1 компьютерный файл (pdf; 14.0 MB). — 2015. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2016/m048.pdf
5. Фрайден Дж. Современные датчики. Справочник / Перев. С англ. – М.: Техносфера, 2006. – 592 с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. https://asutp.ru/
2. http://elesy.ru/
3. https://www.phoenixcontact.com/online/portal/ru?1dmy&urile=wcm%3apath%3a/ruru/web/home
4. https://insat.ru/
5. https://www.prosoft.ru/
6. https://new.siemens.com/ru/ru/produkty/avtomatizacia.html

7. https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb - информационно-справочные системы и профессиональные базы данных НТБ.

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

1. Document Foundation LibreOffice;
2. Google Chrome;
3. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
4. Zoom Zoom

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 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 47	Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30, строен.1 211	Лабораторный стенд по автоматизации технологических процессов - 8 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Компьютер - 11 шт.; Телевизор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, специализация «Промышленная электроника» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Профессор ОЭИ	Солдатов А.И.

Программа одобрена на заседании Отделения Электронной инженерии (протокол от 28.06.2019 г. №19).

Зав. кафедрой – руководитель отделения
на правах кафедры,
к.т.н. _/ П.Ф. Баранов/
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ ИШНКБ (протокол)

2020/2021 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 01.09.2020 г. № 37