

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт  
Кафедра «Робототехника и автоматизация производства»

Утверждено на заседании кафедры  
«Робототехника и автоматизация  
производства»  
«14» января 2022г., протокол №6

Заведующий кафедрой



\_\_\_\_\_ Е.В. Ларкин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**«Элементы информационно-измерительных и управляющих систем»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**09.03.02 Информационные системы и технологии**

с направленностью (профилем)  
**Информационные системы и технологии в робототехнике**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 090302-02-22

Тула 2022 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

Чеховский Дмитрий Валериевич, доцент, канд. тех. наук  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## **1 Цель и задачи освоения учебной дисциплины (модуля)**

Целью изучения учебной дисциплины (модуля) является формирования у студентов теоретических и практических знаний и навыков в области АСУТП, КИПиА, промышленных сетях как важных базовых элементах автоматизации и роботизации роботов. В дисциплине излагаются основные сведения об аппаратном и программном обеспечении АСУТП.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение промышленных контроллеров, языков программирования и протоколов связи;
- получение знаний о современных средствах очувствления роботов и промышленных систем;
- получение навыков работы с КИПиА.

## **2 Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 8 семестре.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

- 1) схемотехнику аналоговых управляющих блоков и аналогов-цифровых преобразователей мехатронных и робототехнических систем (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1);
- 2) типовые схемы силовых и интеллектуальных блоков систем управления электроприводом (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1);

### **Уметь:**

- 1) комбинировать типовые схемотехнические решения для формирования системы управления со свойствами, определёнными техническим заданием (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.2);
- 2) рассчитывать выходные характеристики силовых блоков и составлять алгоритмы функционирования интеллектуальных блоков систем управления электроприводом (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.2);

### **Владеть:**

- 1) приемами расчета электрических параметров аналоговых управляющих блоков и аналого-цифровых преобразователей (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.3);
- 2) приемами экспериментальной проверки выходных характеристик силовых блоков и работоспособности алгоритмов функционирования систем управления электроприводов (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

#### 4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

##### 4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
8	ЗЧ	2	72	36	–	12	–	–	0,1	23,9
Итого	–	2	72	36	–	12	–	–	0,1	23,9

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

##### 4.2 Содержание лекционных занятий

###### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>8 семестр</b>	
1	Основные понятия и определения
2	Функции АСУТП
3	Состав АСУТП
4	Общие технические требования
5	Классификация АСУТП
6	Особенности АСУТП
7	Особенности ТОУ
8	АСУТП как система функциональных задач
9	Алгоритмическое обеспечение задач контроля и первичной обработки информации
10	Архитектура АСУТП. Задачи проектирования
11	Архитектура АСУТП
12	Программируемые логические контроллеры. Место в АСУТП
13	Структура ПЛК
14	Операционная система ПЛК
15	Классификация ПЛК
16	Производительность контроллеров для АСУТП
17	Специальные модули контроллеров для АСУТП
18	Системы противоаварийной защиты в АСУТП

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой

### 4.4 Содержание лабораторных работ

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>8 семестр</b>	
1	Контактные коммутационные аппараты. Виды. Подключение электродвигателя
2	Подключение датчика обратной связи, управление нагрузкой с помощью ПИД-регулятора
3	Векторное управление электродвигателем
4	Интерфейсы. Протоколы связи устройств. Modbus-RTU, Modbus ASCII. Ethernet
5	Языки программирования стандарта IEC 61131-3 (МЭК 61131-3). Язык функциональных блоков FBD, Pascal-подобный язык ST
6	Системы диспетчеризации и контроля данных (SCADA). Применение и построение

### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

#### Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>8 семестр</b>	
1	Освоение разделов курса, не вошедших в лекционные занятия
2	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

## 5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

#### Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
8 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	8
		Выполнение лабораторных работ (№1-4)	5
		Выполнение самостоятельной работы (№1-3)	5
		Тестирование №1	12
		Итого	30

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	6
		Выполнение лабораторных работ (№4-6)	5
		Выполнение самостоятельной работы (№4-5)	5
		Тестирование №2	14
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Зачет		40 (100*)

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

## 6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется:

- учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом или маркером (лекционные занятия);
- компьютерный класс (лабораторные работы).

## 7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература

1. Нестеров А.Л. Проектирование АСУТП. Учебное пособие. – Т. 2. – М.: ДЕАН, 2009. – 944 с.
2. Скляр В.В. Обеспечение безопасности АСУТП в соответствии с современными стандартами : методическое пособие / Скляр В.В.. — Москва : Инфра-Инженерия, 2018. — 384 с. — ISBN 978-5-9729-0230-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78261.html>

## 7.2 Дополнительная литература

1. Андреев Е.Б., Куцевич Н.А., Синенко О.В. SCADA-системы: взгляд изнутри. –М.: Издательство «РТСофт», 2004. –176 с.
2. Деменков Н.П. Языки программирования промышленных контроллеров. Учебное пособие. –М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. –172 с.
3. Минаев И.Г. Самойленко В.В. Программируемые логические контроллеры. Практическое руководство для начинающего инженера. Учебное пособие. –М.: АРГУС, 2009. –102 с.
4. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приёмы прикладного проектирования. – М.: Салон-пресс, 2004. –254 с.
5. Журнал «Автоматика и телемеханика» - <http://www.mathnet.ru>
6. Журнал «Мехатроника, автоматизация, управление» - <http://www.novtex.ru/mech>

## 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана
2. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- - Загл. с экрана
3. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.
4. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный.- Загл. с экрана.
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru/> ,свободный.- Загл. с экрана.
6. Программное обеспечение для решения типовых задач по дисциплине «Термодинамика исполнительных систем роботов»

## 9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Пакет офисных приложений «МойОфис»;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;

### 9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.