

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Политехнический институт  
Кафедра «Промышленная автоматика и робототехника»

Утверждено на заседании кафедры  
«Промышленная автоматика  
и робототехника»  
«17» января 2023 г., протокол № 2

И.о. заведующего кафедрой

 О.А. Ерзин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Программирование автоматизированного оборудования»**

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

по направлению подготовки

**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

с направленностью (профилем)

**Автоматизация технологических процессов и производств  
в машиностроении**

Формы обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 150304-01-22

Тула 2023 год

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

**Разработчик:**

Ерзин О.А., доцент, канд. техн. наук  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

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

**Целью** освоения учебной дисциплины (модуля) является - подготовка бакалавров, имеющих детальное представление о принципах логического управления сложным технологическим оборудованием, углубление знаний в области архитектуры и программного обеспечения программируемых логических контроллеров (ПЛК), методов их адаптации к конкретному технологическому оборудованию.

**Задачами** освоения дисциплины являются:

- формирование представлений о видах, возможностях и задачах, решаемых ПЛК;
- изучение структуры программных и аппаратных средств систем (ПЛК);
- изучение функциональных связей ПЛК с агрегатами и устройствами технологического оборудования;
- изучение основ описания технологического оборудования как объекта управления для ПЛК;
- изучение средств адаптации ПЛК к конкретному технологическому оборудованию;
- изучение интерфейсов связи с ПЛК;
- изучение средств программирования ПЛК;
- изучение основ программирования ПЛК.

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

Учебная дисциплина (модуль) относится к части формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 5 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), установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

1. прикладные программные средства для управления проектами (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.1),

### **Уметь:**

1. использовать прикладные программы управления проектами для разработки планов информационного обеспечения АСУП (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2),

### **Владеть:**

1. навыками использования прикладных про-грамм управления проектами для разработки планов информационного обеспечения АСУП (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.3).

Полные наименования компетенций 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										
5	ЗЧ	3	108	16	-	32	-	-	0,1	59,9
<b>Итого</b>	-	3	108	16	-	32	-	-	0,1	59,9
Заочная форма обучения										
5	ЗЧ	3	108	2	-	6	-	-	0,1	99,9
<b>Итого</b>	-	3	108	2	-	6	-	-	0,1	99,9

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>5 семестр</b>	
1	1. Программируемые контроллеры 1.1. Определение ПЛК 1.2. Входы-выходы ПЛК 1.3. Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК 1.4. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием 1.5. Рабочий цикл ПЛК
2	2. Инструменты программирования ПЛК 2.1. Комплексы проектирования МЭК 2.2. Инструменты комплексов программирования ПЛК
3	3. Семейство языков МЭК 3.1. Релейные диаграммы (LD) 3.2. Функциональные блок-диаграммы (FBD)
4	4. Стандартные компоненты комплексов МЭК-программирования 4.1. Операторы и функции 4.2. Стандартные функциональные блоки
5	5. Системы автоматизации технологических процессов использованием ПЛК 5.1. Автоматизация технологического процесса 5.2. Автоматическое управление системами обеспечения микроклимата помещений
6	6. Системы автоматизации технологических процессов в с использованием ПЛК 6.1. САР температуры в помещении 6.2. САР температуры в холодильном агрегате

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>5 семестр</b>	
1	Обзорная лекция. Программируемые контроллеры. Определение ПЛК. Входы-выходы ПЛК. Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием. Рабочий цикл ПЛК.

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

#### Очная форма обучения

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### Заочная форма обучения

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 4.4 Содержание лабораторных работ

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<b>5 семестр</b>	
1	Программирование ПЛК на языке LD.
2	Программирование ПЛК на языке ST.
3	Программирование ПЛК на языке IL.
4	Программирование ПЛК на языке FBD.
5	Программирование ПЛК на языке SFC.

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
<b>5 семестр</b>	
1	Первые шаги CoDeSys
2	Программирование ПЛК на языке LD.
3	Программирование ПЛК на языке ST.
4	Программирование ПЛК на языке FBD.
5	Блок управления светофором

### 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
-------	-------------------------------------

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>5 семестр</b>	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

### Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>5 семестр</b>	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
3	Выполнение контрольно-курсовой работы

**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	
<b>5 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	7
		Работа на лабораторных занятиях	8
		Тестирование №1	15
	Итого		30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	7
		Работа на лабораторных занятиях	8
		Тестирование №2	15
	Итого		30
Промежуточная аттестация	Зачет	40 (100*)	

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов
<b>5 семестр</b>		
Текущий контроль успеваемости	Работа на лабораторных занятиях	30
	Выполнение контрольно-курсовой работы	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
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, а также ноутбуком, настенным экраном, колонками.

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

#### 7.1 Основная литература

1. Минаев, И.Г. Программируемые логические контроллеры : практическое руководство для начинающего инженера [Текст] / И.Г. Минаев, В.В. Самойленко. – Ставрополь: АРГУС, 2009. – 100 с.

2. Елизаров И. А. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / И. А. Елизаров, В. А. Погонин, В. Н. Назаров, А. А. Третьяков Автоматизация технологических процессов и производств, Весь срок охраны авторского права Электрон. дан. (1 файл) Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018 226 с. ISBN 978-5-8265-1920-2.

3. Парр, Э. Программируемые контроллеры : руководства для инженера. – М.: Бином; Лаборатория знаний, 2007. – 516 с.

4. Костров Б.В. Микропроцессорные системы и микроконтроллеры [Текст] / Б.В. Костров, В.Н. Ручкин. – М.: «ТехБук», 2007. – 320 с.

5. Мелехин, В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети [Текст]: учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.Ф. Мелехин, Е.Г. Павловский. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 560 с.

6/ Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Смирнов Ю. А. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2018 456 с. ISBN 978-5-8114-2376-7

7. Музылева И. В. Программирование промышленных логических контроллеров SIMATIC S7. Часть 1. Семейство S7-200 : учебное пособие / И. В. Музылева Программирование промышленных логических контроллеров SIMATIC S7. Часть 1. Семейство S7-200, Весь срок охраны авторского права Электрон. дан. (1 файл) Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013 79 с. ISBN 978-5-88247-603-7

## 7.2 Дополнительная литература

1. Петров, И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 246 с.
2. Басалин, П.Д. Архитектура вычислительных систем [Текст]: Учебник. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2003. – 243 с.
3. Иванов, И.Ю. Микропроцессорные устройства систем управления [Текст]: Учебное пособие / Ю.И. Иванов, В.Я. Ягай. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005. – 133.
4. Бойко, В.И. Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры [Текст]: Учебник. – БХВ-Петербург, 2004. – 464 с.
5. Корнеев, В.В. Современные микропроцессоры [Текст] / В.В. Корнеев, А.В. Киселёв. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 448 с.
6. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов и систем автоматического управления [Текст] / И.Ф. Бородин, С.А. Андреев – М.: КолосС, 2005. – 352с.
7. Змеев, А.Я. Проектирование систем электрификации [Текст]: учеб. пособие / А.Я. Змеев, К.М. Усанов, В.А. Каргин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2010 – 152 с.
8. Усанов, К.М. Автоматизация технологических процессов [Текст]: учеб. Пособие / К.М. Усанов, А.Я. Змеев, А.В. Волгин, В.А. Каргин, Е.А. Четвериков, Т.В. Улыбина. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2010. – 108 с.
9. Усанов, К.М. Автоматика [Текст]: учеб. пособие для вузов/ К.М. Усанов, А.Я. Змеев, А.В. Волгин. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2008 – 108 с.

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

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань», доступ авторизованный
2. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт», доступ авторизованный
3. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, доступ авторизованный
4. <https://tsutula.bookonlime.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный
5. <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12> - Политематическая база данных периодических изданий East View, доступ авторизованный
6. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка», доступ свободный
7. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary.ru, доступ свободный

## 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. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
4. Среда разработки CODESYS V3.5 или CODESYS V2.3.

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

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.