



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра радиофизики и радиоэлектроники



Декан ~~Буднев Н.М.~~

«02» апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) **Б1.В.ДВ.02.01 Автоматизация физического эксперимента**

Направление подготовки **11.04.04 Электроника и нанoeлектроника**

Направленность (профиль) подготовки **Электроника и нанoeлектроника**

Квалификация выпускника **магистр**

Форма обучения **очная**

Согласовано с УМК физического факультета

Протокол № 49 от «26» марта 2025 г.

Председатель ~~Буднев Н.М.~~

Рекомендовано кафедрой радиофизики и радиоэлектроники:

Протокол № 8 от «24» февраля 2025 г.

И.О. зав. кафедрой ~~Колесник С.Н.~~

Иркутск 2025 г.

Содержание

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	3
II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	4
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	4
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	5
4.3 Содержание учебного материала	6
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	6
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	6
4.4 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....	7
4.5 Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	7
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	7
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	7
6.1. Учебно-лабораторное оборудование:	7
1) Персональные компьютеры ауд. 235/7	7
2) ПЛК ОВЕН150 и модули расширения к ним	7
6.2. Программное обеспечение:	7
1) Среда МЭК-программирования ОВЕН CoDeSys 2.3	7
2) Web-сервер OpenServer или любая другая сборка	7
6.3. Технические и электронные средства обучения:	7
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	8
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	8

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цели: дать студентам основные представления о функционировании, разработке и внедрении систем автоматического управления и сбора данных для решения задач автоматизации эксперимента и производственных процессов.

Задачи: научить студентов проектировать системы автоматизации с использованием наиболее распространенных интерфейсов связи и устройств управления и сбора данных.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.ДВ.02.01 Автоматизация физического эксперимента относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, является факультативной дисциплиной

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Практикум по современным компьютерным технологиям, а также знания программирования и обработки информации, полученные на предыдущем уроне образования.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: дисциплина является завершающей в своем цикле для студентов.

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<i>ПК-3</i> Способен разрабатывать задания на проведение процессов измерений параметров и модификаций свойств наноматериалов и наноструктур	<i>ИДК_{ПК-3.2}</i> Уметь разработать наиболее эффективный и целесообразный рабочий план на проведение процессов измерений параметров и модификации свойств наноматериалов и наноструктур.	Знать: теоретические и экспериментальные методы исследования, а также методы математического моделирования Уметь: ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов экспериментальных и теоретических исследований Владеть: способами оптимизации сложных объектов на основе методов экспериментальных и теоретических исследований, а также методов математического моделирования

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов,
 Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/н	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуто чной аттестации (<i>по семестрам</i>)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа, в том числе, внеаудиторная самостоятельная работа, КСР	
					Лекции	Практические занятия	Консульта ции		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Тема 1. Технологии и интерфейсы передачи данных	3	7		2			5	Устный опрос
2	Тема 2. Протоколы передачи данных	3	16,2		2	6	0,2	8	Отчет по практической работе
3	Тема 3. Промышленное программирование	3	16,2		2	6	0,2	8	Отчет по практической работе

4	Тема 4. Базы данных и язык SQL	3	20,2		4	8	0,2	8	Отчет по практической работе
5	Тема 5. Web-программирование	3	20,2		4	8	0,2	8	Отчет по практической работе
6	Тема 6. SCADA-системы	3	20,2		4	8	0,2	8	Отчет по практической работе

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Затраты времени (час.)		
3	Тема 1. Технологии и интерфейсы передачи данных	Работа с учебником, справочной литературой, первоисточниками, конспектом		5	Устный опрос	Источники из перечня литературы
3	Тема 2. Протоколы передачи данных			8		
3	Тема 3. Промышленное программирование			8	Отчет по практической работе	
3	Тема 4. Базы данных и язык SQL			8		
3	Тема 5. Web-программирование			8		
3	Тема 6. SCADA-системы			8		
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				45		

4.3 Содержание учебного материала

Тема 1. Передача данных между электронными устройствами: интерфейсы RS-232 и RS-485, шины USB, 1-ware, I2C, технологии Ethernet и Wi-Fi.

Тема 2. Промышленный протокол ModBus и ModBusTCP. Сокеты и TCP/IP.

Тема 3. Программируемые логические контроллеры, обзор, МЭК-языки.

Тема 4. Базы данных и язык SQL.

Тема 5. Web-серверы и Web-интерфейсы, протокол HTTP. Основы HTML, JavaScript, PHP.

Тема 6. Построение SCADA-системы сбора, управления и визуализации.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/н	№ Раздела и темы	Наименование практических работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)*
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 2.	Протокол ModBus	6		Отчет по практической работе	ИДК _{ПК-3.2}
2	Тема 3.	МЭК-программирование	6			
3	Тема 4.	Язык SQL	8			
4	Тема 5.	Web-интерфейсы	8			
5	Тема 6.	SCADA-система	8			

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов

№ п/н	Тема*	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	2	3	4	5
1	Тема 1. Технологии и интерфейсы передачи данных	Осмысление материала лекций.	ПК-3	ИДК _{ПК-3.2}
2	Тема 2. Протоколы передачи данных	Осмысление материала лекций. Подготовка к практической работе		
3	Тема 3. Промышленное программирование	Осмысление материала лекций. Подготовка к практической работе		
4	Тема 4. Базы данных и язык SQL	Осмысление материала лекций. Подготовка к практической работе		
5	Тема 5. Web-программирование	Осмысление материала лекций. Подготовка к практической работе		
6	Тема 6. SCADA-системы	Осмысление материала лекций. Подготовка к практической работе		

4.4 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов заключается в проработке лекционных конспектов, самостоятельная разработка кода программ и скриптов, изученных на курсе.

4.5 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено выполнение курсовых работ.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) перечень литературы

1. Программирование промышленных контроллеров: учебное пособие, Ахмерова А. Н., Шарифуллина А. Ю., Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019, 84 с, 978-5-7882-2689-7 (<https://e.lanbook.com/book/196030>)

2. Инструменты программирования промышленных контроллеров. CoDeSys: Учебное пособие, Гофман П. М., Кузнецов П. А., Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнёва, 2019, 94 с. (<https://e.lanbook.com/book/147515>)

3. Базы данных: Учебник, Фешина Е. В., Ткаченко В. В., Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2020, 172 с., 978-5-907402-36-2 (<https://e.lanbook.com/book/254261>)

б) периодические издания

в) список авторских методических разработок

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Поисковые системы Google, Yandex.
2. Электронные ресурсы доступные по логину и паролю, предоставляемые Научной библиотекой ИГУ.
3. Официальная открытая документация OWEN: www.owen.ru

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

- 1) Персональные компьютеры ауд. 235/7
- 2) ПЛК OWEN150 и модули расширения к ним.

6.2. Программное обеспечение:

- 1) Среда МЭК-программирования OWEN CoDeSys 2.3
- 2) Web-сервер OpenServer или любая другая сборка

6.3. Технические и электронные средства обучения:

Мультимедийный проектор, экран (по необходимости), меловая или маркерная доска.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

На лекциях демонстрируется написание кода к изучаемому материалу, подключение различных устройств. Практические занятия проводятся в интерактивной форме. Лабораторные работы проводятся с использованием ПЭВМ с последующей защитой.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы (ОМ):

Текущий контроль осуществляется по результатам работы студента на лабораторных работах, качеству написанного кода и данных к нему пояснений.

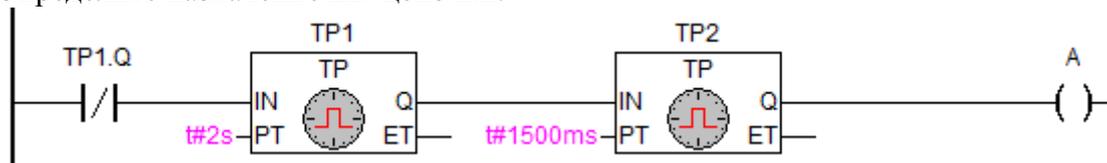
Промежуточная аттестация в виде зачета принимается на основании выполнения студентом всех лабораторных заданий на программирование по всем темам курса. Примерный перечень лабораторных заданий и вариантов к ним:

- 1) Разработать и реализовать на ПЛК периодическое включение/выключение дискретного выхода с заданием настроек частоты посредством Web-интерфейса.
- 2) Разработать и реализовать на ПЛК простую систему сигнализации, управляемую входами ПЛК

Сдача результата лабораторного задания происходит с демонстрацией исходного кода, работающей программы непосредственно на ПЛК, а также системы визуализации, если последняя предусмотрена заданием. Также возможны дополнительные вопросы.

Примерный перечень вопросов:

- 1) Запишите цифровое представление запроса по протоколу ModBus-RTU значения из регистра номер 8 устройства на линии номер 2.
- 2) Графически изобразите сигнал интерфейса RS-232 при передаче байта со значением 16#54.
- 3) Определите назначение LD-цепочки:



Разработчик:

Безлер

доцент, канд. физ.-мат. наук Безлер И.В.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению и профилю подготовки **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**.

Программа рассмотрена на заседании кафедры радиофизики и радиоэлектроники «24» февраля 2025 г. протокол № 8

И.О. зав. кафедрой *Колесник* Колесник С.Н.

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.