



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра радиофизики и радиоэлектроники



Декан ~~Физического факультета~~ Буднев Н.М.

«17» апреля 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины **Б1.В.ДВ.01.01 Автоматизация физического эксперимента**

Направление подготовки **03.03.03 Радиофизика**

Направленность (профиль) подготовки **Радиофизика: радиоэлектронные устройства, обработка сигналов и автоматизация**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Согласовано с УМК физического факультета

Протокол №42 от «15» апреля 2024 г.

Председатель ~~_____~~ Буднев Н.М.

Рекомендовано кафедрой радиофизики и радиоэлектроники:

Протокол № 8 от «08» апреля 2024 г.

И.О. зав. кафедрой ~~_____~~ Колесник С.Н.

Иркутск 2024 г.

Содержание

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	3
II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	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 студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)	6
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....	7
4.5. Примерная тематика курсовых работ	7
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
6.1. Учебно-лабораторное оборудование:	7
1) Персональные компьютеры ауд. 235/7	7
2) ПЛК ОВЕН150 и модули расширения к ним.....	8
6.2. Программное обеспечение:.....	8
1) Среда МЭК-программирования ОВЕН CoDeSys 2.3	8
2) Web-сервер OpenServer или любая другая сборка	8
6.3. Технические и электронные средства:.....	8
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	8
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	8

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели: дать студентам-бакалаврам 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.01.01 Автоматизация физического эксперимента относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: алгоритмы и основы программирования, основы робототехники, теория и обработка информации.

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

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки **03.03.03 Радиофизика**.

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

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<i>ПК-2.</i> Способен использовать в профессиональной деятельности принципы построения и работы современных радиоэлектронных устройств.	<i>ИДК ПК2.2.</i> Применяет знания о принципах построения современных радиоэлектронных устройств в сфере профессиональной деятельности.	Знать: основные интерфейсы и протоколы передачи данных Уметь: программировать на промышленных языках Владеть: навыками построения комплексных систем автоматизации и сбора данных

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

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

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)				Форма текущего контроля успеваемости
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Тема 1. Технологии и интерфейсы передачи данных	8	8,1		2	5	0,1	1	Устный опрос
2	Тема 2. Протоколы передачи данных	8	17,2		2	10	0,2	5	Лабораторная работа
3	Тема 3. Промышленное программирование	8	22,2		2	15	0,2	5	Лабораторная работа
4	Тема 4. Базы данных и язык SQL	8	22,2		2	15	0,2	5	Лабораторная работа
5	Тема 5. Web-программирование	8	22,2		2	10	0,2	5	Лабораторная работа
6	Тема 6. SCADA-системы	8	11,1		2	5	0,1	4	Лабораторная работа

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	Трудоемкость (час.)		
1	Тема 1. Технологии и интерфейсы передачи данных	Работа с учебником, справочной литературой, первоисточниками, конспектом	1-2 нед.	1	Устный контроль	
2	Тема 2. Протоколы передачи данных		3-4 нед.	5		
3	Тема 3. Промышленное программирование		5-6 нед.	5		
4	Тема 4. Базы данных и язык SQL		7-8 нед.	5		
5	Тема 5. Web-программирование		9-10 нед.	5		
6	Тема 6. SCADA-системы		11-12 нед.	4		
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				25		

4.3. Содержание учебного материала

Тема 1.

Передача данных между электронными устройствами: интерфейсы RS-232 и RS-485, шины USB, I-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/п	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1.	Изучение основных интерфейсов	5		Отчет	ПК-2, ИДК ПК2.2
2	Тема 2.	Протокол ModBus	10		Отчет	ПК-2, ИДК ПК2.2
3	Тема 3.	МЭК-программирование	15		Отчет	ПК-2, ИДК ПК2.2
4	Тема 4.	Язык SQL	15		Отчет	ПК-2, ИДК ПК2.2
5	Тема 5.	Web-интерфейсы	10		Отчет	ПК-2, ИДК ПК2.2
6	Тема 6.	SCADA-система	5		Отчет	ПК-2, ИДК ПК2.2

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

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	2	3	4	5
1	Тема 1.	Осмысление материала лекций. Подготовка к ЛР	ПК-2	ИДК ПК2.2
2	Тема 2.	Осмысление материала лекций. Подготовка к ЛР		

3	Тема 3.	Осмысление материала лекций. Подготовка к ЛР		
4	Тема 4.	Осмысление материала лекций. Подготовка к ЛР		
5	Тема 5.	Осмысление материала лекций. Подготовка к ЛР		
6	Тема 6.	Осмысление материала лекций. Подготовка к ЛР		

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

Выполнение курсовых работ не предусмотрено учебным планом

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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>)
- 4.

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

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

- 1) Персональные компьютеры ауд. 235/7

2) ПЛК ОВЕН150 и модули расширения к ним.

6.2. Программное обеспечение:

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

6.3. Технические и электронные средства:

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

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

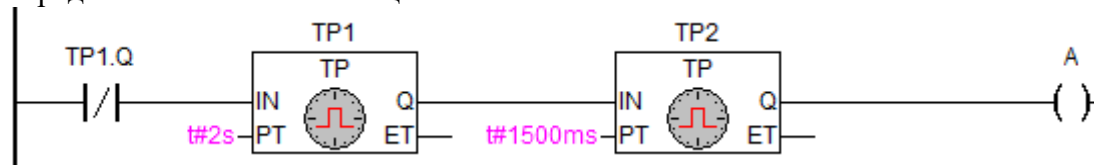
Промежуточная аттестация в виде зачета принимается на основании выполнения студентом всех лабораторных заданий на программирование по всем темам курса. Примерный перечень лабораторных заданий и вариантов к ним:

- 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:



Пример тестовых заданий для проверки сформированности компетенции ПК-2:

- 1) Цифровое устройство, предназначенное для применения в задачах автоматизация, для сбора и хранения данных, управлением дискретными и аналоговыми устройствами?
 1. плк
 2. модем
 3. энкодер
 4. сервер
- 2) Физическая величина, равная отношению падения напряжения на резисторе к протекающему через него току?

1. проводимость
2. емкость
- 3) Единица измерения проводимости?
 1. сименс
 2. ом
 3. индуктивность
 4. сопротивление
- 4) Устройство, позволяющее определить направление вращения механизма?
 1. плк
 2. модем
 3. энкодер
 4. сервер
- 5) Какой из интерфейсов обеспечивает наибольшую дальность передачи данных между парой устройств?
 1. RS-232
 2. RS-485
 3. USB
 4. LAN-Ethernet
- 6) Название распространенного промышленного протокола?
 1. http
 2. ftp
 3. https
 4. modbus
- 7) Какой из интерфейсов обеспечивает наибольшую скорость передачи данных между парой устройств?
 1. RS-232
 2. RS-485
 3. USB
 4. LAN-Ethernet
- 8) В каком режиме приемопередачи способен работать интерфейс RS-232?
 1. симплексном
 2. полудуплексном
 3. дуплексном
 4. в любом

Разработчик:



доцент, Безлер И.В.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учитывает рекомендации ПООП по направлению и профилю подготовки **03.03.03 Радиофизика**.

Программа рассмотрена на заседании кафедры радиофизики и радиоэлектроники «08» апреля 2024 г. протокол № 8

И.О. зав. кафедрой  Колесник С.Н.

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