



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра радиофизики и радиоэлектроники



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) Б1.В.ОД.4 «Автоматизация радиофизического эксперимента»

Направление подготовки - 03.04.03 «Радиофизика»

Тип образовательной программы - академическая

Направленность (профиль) подготовки «Информационные процессы и системы»

Квалификация (степень) выпускника - Магистр

Форма обучения - очная

Согласовано с УМК физического факультета

Протокол № 3 от «28» 06 2016г.

Председатель

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 12
От «28» 06 2016г.

И.О.Зав. кафедрой

Колесник С.Н.

Иркутск 2016 г.

Содержание

	Стр.
1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
2. Место дисциплины в структуре ООП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения).....	3
5. Содержание дисциплины.....	4
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины.....	4
5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	5
5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий	5
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	5
6.1. План самостоятельной работы студентов	6
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	8
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	9
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	9
10. Образовательные технологии.....	10
11. Оценочные средства (ОС)	10
11.1. Оценочные средства для входного контроля.....	10
11.2. Оценочные средства текущего контроля	10
11.2.1 Перечень оценочных средств.....	10
11.2.2 Характеристика оценочных средств	10
11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации	11
11.3.1 Перечень оценочных средств.....	11
11.3.2 Характеристика оценочных средств	11
Приложение 1. Пример экзаменационного билета и вопросы к экзамену	13

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины научить магистранта методам сопряжения внешних устройств и ПК для решения задач автоматизации радиофизического эксперимента.

Основные задачи:

- изучение существующих протоколов обмена информацией между устройствами ввода/вывода;
- изучение физического уровня протоколов;
- изучение программирования на МЭК языках для решения задач автоматизации.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина входит в вариативную часть и является дисциплиной по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы знания из следующих дисциплин: «Компьютерное моделирование», «Компьютерные технологии», «Вычислительные сети», «Базы данных».

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

Общекультурные компетенции (ОК):

ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-4 - способностью к свободному владению профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использованию современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов Интернет для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки.

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

Знать:

Индекс компетенции	Индекс образовательного результата	Образовательный результат
ОК-1	3-1	Основные методы и протоколы взаимодействия ПК с внешними устройствами

Уметь:

Индекс компетенции	Индекс образовательного результата	Образовательный результат
ОПК-4	У-1	Строить компьютерные модели физических процессов

Владеть:

Индекс компетенции	Индекс образовательного результата	Образовательный результат
ОПК-4	В-1	Базовыми навыками МЭК программирования

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		1	2	3	4
Аудиторные занятия (всего)	76/2.1		-	76/2.1	-
В том числе:	-		-	-	-
Лекции (Л)	36/1.0		-	36/1.0	-
Практические занятия (ПЗ)	36/1.0		-	36/1.0	-
Семинары (С)	-		-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-		-	-	-
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4/0.1		-	4/0.1	-
Самостоятельная работа (всего)	176/4.9		-	176/4.9	-
В том числе:	-		-	-	-
Курсовой проект (работа)	-		-	-	-
Расчетно-графические работы	-		-	-	-
Реферат (при наличии)	-		-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	176/4.9		-	176/4.9	-
Подготовка к лекциям	36/1			36/1	
Подготовка отчетов о выполнении практических заданий	108/3			108/3	
Защита отчетов о выполнении практических заданий	32/0.9			32/0.9	
Вид промежуточной аттестации: экзамен	36/1		-	36/1	-
Контактная работа (всего)	94		-	94	-
Общая трудоемкость, часы	288		-	288	-
зачетные единицы	8		-	8	-

Примечание: Контактная работа с магистрантом включает аудиторную нагрузку, часы защит отчетов о выполнении практических заданий, а также 2 часа консультаций перед экзаменом и 0.3 часа на прием экзамена из объема часов, отводимых на экзамен в учебном плане (36 ч).

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

1. Введение. Место ПК в современных задачах автоматизации физического эксперимента. Современная элементная база. Понятие SCADA системы.
2. Интерфейсы RS-232 и RS-485. Физические параметры. Особенности протоколов. Применение.
3. Шины 1Ware и I2C. Особенности. Применение.
4. Современные средства построения SCADA систем. USB. Ethernet. Беспроводные средства сопряжения. Протокол ModBus. Особенности.
5. Понятие ПЛК. Отличия от ПК и микроконтроллеров. Особенности устройства. Применение. Виды ПЛК.
6. Основы МЭК программирования. Языки программирования. Текстовые и графические языки. Особенности реализаций.
7. Программирование в МЭК среде CoDeSys. Проект. Конфигурирование.
8. Возможности МЭК языков для создания различных SCADA систем на базе ПЛК-ПК.

9. Автоматизация физического эксперимента путем построения соответствующей SCADA системы на базе ПК-ПЛК и внешних устройств сбора и хранения данных.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых дисциплин	Номера тем								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	НИР магистра	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.	Итоговая государственная аттестация (ГЭК)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.	Итоговая государственная аттестация (ВКР)	1	2	3	4	5	6	7	8	9

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела Наименование темы	Виды занятий в часах					
		Лекц.	Практ. зан.	Семина.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Введение. Место ПК в современных задачах автоматизации физического эксперимента	2		-	-	5	7
2	Интерфейсы RS-232 и RS-485	2	4	-	-	20	26
3	Шины 1Ware и I2C	2	4	-	-	20	26
4	Современные средства построения SCADA систем	2	-	-	-	21	23
5	Программируемые логические контроллеры	2	-	-	-	25	27
6	Основы МЭК программирования	4	4	-	-	25	33
7	Среда CoDeSys	4	4	-	-	20	28
8	Возможности МЭК языков для создания различных SCADA систем на базе ПЛК-ПК	2	4	-	-	20	26
9	Автоматизация физического эксперимента	16	16	-	-	25	57

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	2	Изучение интерфейсов RS-232 и RS-485	4	Отчет о выполнении практических заданий	ОК-1, ОПК-4
2.	3	Изучение интерфейсов 1Ware и I2C	4	Отчет о выполнении практических заданий	ОК-1, ОПК-4

3.	6-9	Программирование ПЛК в среде CoDeSys	28	Отчет о выполнении практических заданий	ОК-1, ОПК-4
----	-----	--------------------------------------	----	---	-------------

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Колич. часов
1 -2	Введение. Место ПК в современных задачах автоматизации физического эксперимента	Внеаудиторная	- работа с конспектом лекции; - повторная работа над учебным материалом	Источники 1 -2 из основной и 1,3,4 из дополнительной литературы Самостоятельный поиск литературы на образовательных ресурсах, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ	5
3 -4	Интерфейсы RS-232 и RS-485	Внеаудиторная Аудиторная	- работа с конспектом лекции; - повторная работа над учебным материалом - решение практических задач и выполнение заданий; - защита отчета о выполнении практических заданий	Источники 1 -2 из основной и 1,2,4 из дополнительной литературы Самостоятельный поиск литературы на образовательных ресурсах, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ	19
5 - 6	Шины I Ware и I2C	Внеаудиторная Аудиторная	- работа с конспектом лекции; - повторная работа над учебным материалом - решение практических задач и выполнение заданий; - защита отчета о выполнении	Источники 1 -2 из основной и 1,2,4 из дополнительной литературы Самостоятельный поиск литературы на образовательных ресурсах, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ	19

			практических заданий		
7-8	Современные средства построения SCADA систем	Внеаудиторная	- работа с конспектом лекции; - повторная работа над учебным материалом	Источники 1 -2 из основной и 1,2,4 из дополнительной литературы; Самостоятельный поиск литературы на образовательных ресурсах, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ	21
8-9	Программируемые логические контроллеры	Внеаудиторная	- работа с конспектом лекции; - повторная работа над учебным материалом	Источники 1 -2 из основной и 1,2,4 из дополнительной литературы Самостоятельный поиск литературы на образовательных ресурсах, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ	25
9-10	Основы МЭК программирования	Аудиторная	- работа с конспектом лекции; - повторная работа над учебным материалом - решение практических задач и выполнение заданий; - защита отчета о выполнении практических заданий	Источники 1 -2 из основной и 1,2,4 из дополнительной литературы Самостоятельный поиск литературы на образовательных ресурсах, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ	24
11-13	Среда CoDeSys	Внеаудиторная Аудиторная	- работа с конспектом лекции; - повторная работа над учебным материалом - решение практических	Источники 1 -2 из основной и 1,2,4 из дополнительной литературы Самостоятельный поиск литературы на образовательных ресурсах, доступные по	19

			задач и выполнение заданий; - защита отчета о выполнении практических заданий	логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ	
14-15	Возможности МЭК языков для создания различных SCADA систем на базе ПЛК-ПК	Внеаудиторная Аудиторная	- работа с конспектом лекции; - повторная работа над учебным материалом - решение практических задач и выполнение заданий; - защита отчета о выполнении практических заданий	Источники 1 -2 из основной и 1,2,4 из дополнительной литературы Самостоятельный поиск литературы на образовательных ресурсах, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ	19
16-18	Автоматизация физического эксперимента	Внеаудиторная Аудиторная	- работа с конспектом лекции; - повторная работа над учебным материалом - решение практических задач и выполнение заданий; - защита отчета о выполнении практических заданий	Источники 1 -2 из основной и 1,2,4 из дополнительной литературы Самостоятельный поиск литературы на образовательных ресурсах, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ	25

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

а) Методические рекомендации по изучению теоретической части учебного модуля

Теоретические занятия дисциплины представлены в виде лекций.

Цель лекции – организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом дисциплины.

Задачи лекционных занятий – дать связанное, последовательное изложение материала, сообщить студентам основное содержание предмета в целостном, систематизированном виде.

Структура и содержание основных разделов (приведена в рабочей программе учебной дисциплины, раздел 5)

Методы и средства проведения теоретических занятий

При изучении учебного модуля студенты должны посещать лекционные занятия, вести конспекты и самостоятельно прорабатывать по учебникам вопросы, указанные преподавателем. (Список основной литературы приведен разделе 8).

Отличительной особенностью данной дисциплины является ее практическая направленность. В ходе лекций предполагается рассматривать только основные теоретические основы построения SCADA системы на базе ПК-ПЛК и внешних устройств сбора и хранения данных, а подробное изучение теоретических положений и практических приложений теории должно проводиться в часы проведения практических занятий, а также внеаудиторной СРС. Для этого преподаватель выдает студентам задания для выполнения практически занятий.

б) Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа студентов заключается в выполнении практических заданий и подготовке к защите отчетов о выполнении заданий. Также самостоятельная работа подразумевает систематический подход к обучению, в соответствии с предложенным в разделе 6.1 графиком, что, в свою очередь, способствует получению зачета по данной дисциплине.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено написание курсовых работ (проектов).

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература

1 Афанасьева, Наталья Юрьевна. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов / Н. Ю. Афанасьева. - М. : КноРус, 2013. - 330 с. (2 экземпляра) *УДК 378-5-406-02431-7*

б) дополнительная литература

1. Красов В.И. Управление внешними устройствами через USB – интерфейс [Текст] : учеб. пособие / В. И. Красов, В. Л. Паперный ; Иркутский гос. ун-т. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 2011. – 199 с. : табл., граф. ; 21 см. – (Компьютерные технологии в физике ; ч. 5, разд. 2). (1 экземпляр)

2. Денисенко, Виктор Васильевич. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием [Текст] : научное издание / В. В. Денисенко. - М. : Горячая линия-Телеком, 2009. - 606 с. ; 24 см. - Библиогр.: с. 558-592. - ISBN 978-5-9912-0060-8 (1 экз.)

3. Красов В.И. Управление внешними устройствами на основе микроконтроллеров [Текст] : учеб. пособие / В. И. Красов, В. И. Паперный, С. Г. Федоров ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2009. - 97 с. : ил. ; 20 см. - (Компьютерные технологии в физике ; ч. 5, разд. 1). - Библиогр.: с. 87 (2 экз.)

Сверено с ИБ ИГУ

в) программное обеспечение

1. Среда МЭК программирования CoDeSys.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Официальная документация программируемых логических контроллеров.
2. Поисковая система Google.
3. Документация среды МЭК программирования CoDeSys.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Практические работы сопровождаются эмулированием на ПК режимов работы ПЛК. Чтение лекций сопровождается демонстрацией информации (мультимедийный проектор, офисное оборудование для оперативного размножения иллюстративного и раздаточного лекционного материалов).

10. Образовательные технологии

При выполнении практических работ студентам в форме творческого задания предлагаются индивидуальные практические задания, которые должны быть выполнены на персональных компьютерах с учетом полученных на лекционных занятиях, а также в ходе самостоятельной работе навыков и знаний.

11. Оценочные средства (ОС)

11.1. Оценочные средства для входного контроля

Оценочные средства для входного контроля не требуются.

11.2. Оценочные средства текущего контроля

11.2.1 Перечень оценочных средств

Назначение оценочных средств ТК – выявить сформированность компетенций (ОК-1, ОПК-4). Ниже приведен перечень оценочных средств текущего контроля:

1. Практические задания.

11.2.2 Характеристика оценочных средств

1. Практические задания.

Назначение защиты отчетов о выполнении практических заданий- мониторинг эффективности подготовки студентов в ходе обучения. Показателем эффективности подготовки студента является получение им балла, превышающего пороговое значение в 4 балла для 1 и 2 практических заданий или 16 баллов для третьего практического задания.

Параметры оценочного средства для 1 и 2 практического задания¹

Критерии оценки	Оценка		
	Отлично	Хорошо	Удовлетв.
Выполнение заданий	Полностью и корректно выполнены все задания (7-8 баллов)	Полностью выполнены все задания, допущены одна – две ошибки (5 -6 баллов)	Не полностью выполнены задания, допущены одна – две ошибки (3 -4 балла)
Сдача отчета	Задание выполнено и сдано в срок (2 балла)		Задание сдано с задержкой (1 балл)

Итоговая оценка за выполнение практического задания вычисляется на основании суммирования баллов по каждому критерию. Для первого и второго практических заданий оценка «отлично» выставляется студенту, набравшему 9 - 10 баллов, «хорошо» выставляется студенту, набравшему 6 - 8 баллов, «удовлетворительно» выставляется студенту, набравшему 3 - 5 баллов. Для третьего задания оценка «отлично» выставляется студенту, набравшему 36 - 40 баллов, «хорошо» выставляется студенту, набравшему 29 - 35 баллов, «удовлетворительно» выставляется студенту, набравшему 20 - 28 баллов.

¹ Для третьего практического задания все баллы увеличиваются в 4 раза.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

11.3.1 Перечень оценочных средств

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Студент допускается к теоретическому экзамену в том случае, если он выполнит все виды промежуточного контроля.

11.3.2 Характеристика оценочных средств

Форма проведения экзамена – устный по билетам / письменный по билетам. Экзамены проводятся во время экзаменационных сессий в соответствии с расписанием.

Экзаменационный билет состоит из одного теоретического вопроса. Экзаменационные задания (билеты) для приема экзаменов выполнены многовариантными, чтобы исключить возможность списывания и обмена информацией в ходе экзамена. Вопросы для самостоятельной подготовки студентов к экзамену приведены в приложении 1.

Показатели и критерии выставления оценки по теоретическому экзамену приведены в таблице на следующей странице.

Стоит отметить, что при получении оценки «неудовлетворительно» хотя бы по одному критерию, студент считается не сдавшим экзамен по дисциплине и направляется на повторную сдачу экзамена.

Итоговая оценка вычисляется на основании суммирования баллов по каждому критерию. Оценка «отлично» выставляется студенту, набравшему 21 – 26 баллов, «хорошо» выставляется студенту, набравшему 16 – 20 баллов, «удовлетворительно» выставляется студенту, набравшему 12 – 15 баллов,

Критерии	Оценка			
	Отлично	Хорошо	Удовлетв.	Неудовлетв.
Знание	Всесторонние глубокие знания (9 -10 баллов)	Знание материала в пределах программы (7 -8 баллов)	Отмечены пробелы в усвоении программного материала (5 -6 баллов)	Не знает основное содержание дисциплины (менее 5 баллов)
Понимание	Полное понимание материала, приводит примеры, дополнительные вопросы не требуются (8 -9 баллов)	Понимает материал, приводит примеры, но испытывает затруднения с выводами, однако достаточно полно отвечает на дополнительные вопросы (6 -7 баллов)	Суждения поверхностны, содержат ошибки, примеры не приводит, ответы на дополнительные вопросы неуверенные (4 -5 баллов)	С трудом формулирует свои мысли, не приводит примеры, не дает ответа на дополнительные вопросы (менее 4 баллов)
Применение проф. терминологии	Дает емкие определения основных понятий, корректно использует профессиональную терминологию (4 балла)	Допускает неточности в определении понятий, не в полном объеме использует профессиональную терминологию (3	Путает понятия, редко использует профессиональную терминологию (2 балла)	Затрудняется в определении основных понятий дисциплины, некорректно использует профессиональную терминологию

		балла)		(менее 2 баллов)
Соблюдение норм литературного языка	Соблюдает нормы литературного языка, преобладает научный стиль изложения (3 балла)	Соблюдает нормы литературного языка, допускает единичные ошибки (2 балла)	Допускает множественные речевые ошибки при изложении материала (1 балл)	Косноязычная речь искажает смысл ответа (0 баллов)

Разработчики:



(подпись)

ст. преподаватель
(занимаемая должность)

И.В. Безлер
(инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры радиофизики и радиоэлектроники

«28» 06 2016г.

Протокол № 12 И.О.Зав.кафедрой  Колесник С.Н.

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

