

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.В.ДВ.2.2 Автоматизация эксперимента»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

*03.03.02 Физика*

(код и наименование направления подготовки)

*Физика конденсированного состояния*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

*Программа академического бакалавриата*

Квалификация

*Бакалавр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния

наименование кафедры

протокол № 06 от "05" 02 2018г.

Заведующий кафедрой

Кафедра биофизики и физики конденсированного состояния В.Л. Бердинский

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

госенич

должность

Вашин

подпись

Пашкевич С.

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

03.03.02 Физика

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

А.Д. Стрекаловская

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

- обучение слушателей методам автоматизации физического эксперимента, ознакомление с номенклатурой средств автоматизации, привитие им навыков в применении полученных теоретических знаний к решению конкретных задач построения экспериментальных установок, получение знаний для осознанного выбора аппаратуры в практической и научно-исследовательской деятельности.

**Задачи:**

- освоение обучающимися методов автоматизации эксперимента, изучение способов построения автоматизированных измерительных систем, освоение основных алгоритмов управления измерительными системами

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.13 Электричество и магнетизм, Б.1.Б.14 Оптика, Б.1.Б.25 Основы радиоэлектроники*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b><u>Знать:</u></b> сущность и значение изучаемой дисциплины; объект, предмет, основные функции, методы, категории педагогики и психологии; основные направления развития педагогических парадигм и психологических теорий; современные теории воспитания и обучения; сущность модернизации российской системы образования; роль и значение общения в организации успешных совместных действий, стремится реализовать возможности коммуникативных связей для решения профессиональных задач</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> осуществлять теоретическое моделирование психолого-педагогических процессов и явлений; выявлять и анализировать качественные и количественные характеристики психолого-педагогических процессов, определять тенденции их развития; анализировать реальные психолого- педагогические ситуации; диагностировать индивидуально-психологические и личностные особенности людей, стилей их познавательной и профессиональной деятельности</p> <p><b><u>Владеть:</u></b> информационной компетентностью (самостоятельно работать с различными информационными источниками), классифицировать, анализировать</p>	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
<p><b><u>Знать:</u></b> воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты; основной математический аппарат, который используется для освоения профильных физических дисциплин</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p>	ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>выстраивать взаимосвязи между физическими науками; решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения; объяснять причинно-следственные связи физических процессов; формулировать выводы и приводить примеры; разбираться в используемых методах</p> <p><b>Владеть:</b> навыками самостоятельной работы со специализированной литературой; навыками решения усложненных задач по основным направлениям теоретической и прикладной физики, физики оптических, атомных и ядерных явлений на основе приобретенных знаний, умений, навыков, полученных при изучении таких модулей, как Общая физика, Высшая математика и Информатика.</p>	
<p><b>Знать:</b> - понятия о сборе, хранении, анализе данных и принятии решений; планирование эксперимента</p> <p><b>Уметь:</b> - использовать простейшие средства автоматизации в практической деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> представлением об устройстве и работы системы КАМАК</p>	<p>ПК-2 способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта</p>
<p><b>Знать:</b> - принципы построения автоматизированных систем для сбора экспериментальной информации;</p> <p><b>Уметь:</b> - оптимально выбирать средства для решения задач автоматизации в профессиональной сфере деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками использования средств автоматизации.</p>	<p>ПК-4 способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин</p>
<p><b>Знать:</b> организационно-правовые формы образовательных организаций; современные требования к созданию образовательной и предметно-пространственной среды образовательной организации</p> <p><b>Уметь:</b> проектировать элементы предметно-пространственной среды с учетом индивидуальных потребностей</p> <p><b>Владеть:</b> научными представлениями о результатах образования, путях их достижения и способах оценки; навыками академической диагностики; навыками составления на основе полученных результатов</p>	<p>ПК-9 способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами</p>

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов
------------	-----------------------------------

	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>35,25</b>	<b>35,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>144,75</b>	<b>144,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>экзамен</b>	

#### Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение		2	2		18
2	Структура автоматизированных систем		2	2		19
3	Преобразование физической информации в цифровую и обратно		3	2		18
4	Простые системы сбора данных типа "Прибор-ПЭВМ"		3	2		18
5	Системы сбора данных типа "Вставной модуль в ПЭВМ"		2	2		18
6	Магистрально-модульные системы сбора информации (ММС)		2	2		19
7	ММС стандарта КАМАК.		2	2		18
8	Структура модуля КАМАК.		2	2		18
	Итого:	180	18	16		146
	Всего:	180	18	16		146

#### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**№ 1 раздел Введение.** Значение дисциплины для современного естествознания. Понятия о сборе, хранении, анализе данных и принятии решений; планирование эксперимента.

**№ 2 раздел Структура автоматизированных систем.** Структурная схема автоматизированной системы для сбора информации. Классификация систем по типу интерфейса объект – исследователь.

**№ 3 раздел Преобразование физической информации в цифровую и обратно.** Датчики физических величин. Электронные устройства для преобразования аналоговых величин (токов и напряжений) в цифровую форму и обратно. Исполнительные устройства (электронные, электромеханические и прочие).

**№ 4 раздел Простые системы сбора данных типа "Прибор-ПЭВМ".** Классификация и параметры доступных интерфейсов: последовательные и параллельные порты ввода-вывода. Критерии выбора интерфейса.

**№ 5 раздел Системы сбора данных типа "Вставной модуль в ПЭВМ".** Шины расширения персональной ЭВМ. Характеристики и особенности шин ISA, PCI. Обмен по готовности и прерываниям. Прямой доступ в память. Программирование обмена с УВВ и памятью – особенности применение ассемблера и языков высокого уровня.

**№ 6 раздел Магистраль-модульные системы сбора информации (ММС).** Эволюция от Qbus к VXI через Compact-PCI и VME.

**№ 7 раздел ММС стандарта КАМАК.** Магистраль, крейтконтроллер, модули КАМАК. Цикл КАМАК. Адресные, информационные и вспомогательные сигналы магистрали. Организация прерываний. Стандартные команды КАМАК.

**№ 8 раздел Структура модуля КАМАК.** Дешифратор команд и буферы данных. Организация прерываний. Отечественная и зарубежная элементная база для КАМАК. Пример простейшего модуля с регистровой исполнительной частью.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	4	Изучение спектрофлуориметра CM-2203	2
2	5	Изучение вставного модуля ЦАП в шину PCI	1
3	7	Изучение ММС КАМАК на примере установки стационарной и динамической спектрофлуориметрии	2
4	7	Программирование модулей КАМАК	1
5	7	Программирование модулей КАМАК	1
6	7	Программирование модулей КАМАК	1
7	7	Программирование модулей КАМАК	2
8	7	Программирование модулей КАМАК	1
7	7	Программирование модулей КАМАК	1
10	7	Программирование модулей КАМАК	1
11	7	Программирование модулей КАМАК	1
12	7	Программирование модулей КАМАК	1
13	7	Программирование модулей КАМАК	1
		Итого:	16

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Сильвашко, С. А. Программные средства компьютерного моделирования элементов и устройств электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 210100.62 Электроника и наноэлектроника / С. А. Сильвашко, С. С. Фролов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. пром. электроники и информ.-измер. техники. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 9.76 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2014. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 7.0. Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/4899\\_20140904.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4899_20140904.pdf)

### 5.2 Дополнительная литература

1. Афанасьева, Н. Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н. Ю. Афанасьева. - М. : КноРус, 2013. - 330 с. - ISBN 978-5-406-02431-7.

2. Черноусова, А. М. Применение методов планирования эксперимента при исследовании систем автоматизации технологических процессов [Электронный ресурс] : методические указания для практических занятий и самостоятельной работы студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 220700 Автоматизация технологических процессов и производств / А. М. Черноусова, Л. В. Галина ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. систем автоматизации пр-ва. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.20 Мб). - Оренбург : ОГУ,

2013. - 62 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0. Режим доступа:

[http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/3986\\_20131209.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3986_20131209.pdf)

3. Горбунов, А. А. Автоматизированные методы обработки результатов эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 24.03.04 Авиастроение и 24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика / А. А. Горбунов, А. Д. Припадчев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 48345 Кб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 97 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1599-5. Режим доступа:

[http://artlib.osu.ru/web/books/metod\\_all/32435\\_20161202.pdf](http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32435_20161202.pdf)

### **5.3 Периодические издания**

1. Теоретическая и математическая физика. Журнал.
2. Журнал экспериментальной и теоретической физики.
3. Успехи физических наук. Журнал. МАИК. Наука.
4. Оптика и спектроскопия. Журнал. МАИК. Наука.
5. Журнал технической физики. МАИК. Наука.

### **5.4 Интернет-ресурсы**

- <https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Электродинамика»;
- <https://www.coursera.org/learn/python> - «Coursera», MOOK: «Programming for Everybody (Getting Started with Python)»;
- <https://universarium.org/catalog> - «Универсариум», Курсы, MOOK: «Дополнительная общеобразовательная программа по физике»;
- <https://www.lektorium.tv/mooc> - «Лекториум», MOOK: «Небесная механика»
- Электронная библиотека Российской государственной библиотеки (РГБ) - <http://elibrary.rsl.ru/>.
- Электронная библиотека IQlib (образовательные издания, электронные учебники, справочные и учебные пособия) - <http://www.iqlib.ru/>.
- Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (методическая и учебная литература, создаваемая в электронном виде авторами СПбГТУ по профилю образовательной и научной деятельности университета) - <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/>.
- Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>.
- Электронные учебники и журналы по физике <http://e.lanbook.com>.
- Книги для студентов и аспирантов - <http://abitur.su/studentov>.
- Электронные учебные пособия - <http://www.intuit.ru/>.

### **5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

- Операционная система Windows
- Интегрированный пакет Microsoft Office
- Архиватор 7 ZIP

### **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.