

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д. А. Таюрский

» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Современные решения в электронике

Направление подготовки: 03.03.03 - Радиофизика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Мамин Г.В. (Кафедра квантовой электроники и радиоспектроскопии, Высшая школа киберфизических систем и прикладной электроники), George.Mamin@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования
ПК-2	способностью использовать основные методы радиофизических измерений
ПК-3	владением компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий
ПК-4	владением методами защиты интеллектуальной собственности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Основные принципы преобразования сигнала из аналогового в цифровой и обратно. Основные принципы составления программ для микроконтроллеров и ПЛИС.

Методы защиты программ от нелегального копирования для микроконтроллеров и ПЛИС. Этапы регистрация охраняемых свидетельств интеллектуальной собственности (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ) в российских патентных системах.

Методы построения цифровых фильтров.

Должен уметь:

уметь использовать персональный компьютер не только для обработки экспериментальных данных, но и для автоматизации эксперимента с использованием современных средств

Должен владеть:

навыками работы с современными вычислительными средствами автоматизации эксперимента и методами обработки экспериментальных данных

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике по созданию нового оборудования и сопроводительной технической документации в том числе и свидетельств об охране интеллектуальной собственности

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "ФТД.Б.2 Факультативные дисциплины" основной профессиональной образовательной программы 03.03.03 "Радиофизика (не предусмотрено)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 4 курсе в 7, 8 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре; зачет в 8 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение в автоматизацию физического эксперимента.	7	2	0	0	2
2.	Тема 2. Основные принципы дискретизации аналогового сигнала. Потери информации и искажения при дискретизации. Использование дискретизации для преобразования частот.	7	4	0	0	3
3.	Тема 3. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Основные параметры и области применения. Обзор выпускаемых АЦП и ЦАП.	7	2	0	0	2
4.	Тема 4. Интерфейсы связи с АЦП и ЦАП. Микроконтроллеры. Основные элементы микроконтроллеров. Основы программирования микроконтроллера. Организация "бегущего" огня на демонстрационных платах семейства ADUINO и STM32. Способы защиты микропрограмм. Регистрация программ для получения свидетельств об охране интеллектуальной собственности.	7	2	0	0	2
5.	Тема 5. Большие программируемые логические матрицы. Принципы построения. Программирование FPGA на языке Verilog. Написание программы "бегущий" огонь на языке Verilog для демонстрационной платы фирмы Altera. Методы изготовления современных микроэлектронных устройств с помощью ПЛИС.	7	2	0	0	3
6.	Тема 6. Основные периферийные устройства компьютера. Способы использования внешних устройств в ОС Windows и Linux. Интерфейсы связи USB, RS232, RS485, Ethernet и их использование для связи с внешними устройствами.	7	2	0	0	2
7.	Тема 7. Принципы реализации интерфейсов связи USB, RS232, RS485, Ethernet на микроконтроллерах и ПЛИС. Пример организации связи микроконтроллера STM32 с компьютером через интерфейс USB-RS232. Использование терминальных команд.	7	4	0	0	4

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Примеры использования АЦП и ЦАП микроконтроллера STM32. Организация измерения напряжения с помощью микроконтроллера STM32. Организация генератора сигнала на микроконтроллере STM32.	8	4	0	0	4
9.	Тема 9. Пример реализации синхронного детектора для спектрометров ЭПР и ЯМР на микроконтроллере STM32. Измерение спектров ЭПР и ЯМР с помощью микроконтроллера STM32.	8	4	0	0	5
10.	Тема 10. Использование оболочки программного комплекса Matlab для создания оболочки управления физическими приборами. Пример оболочки управления спектрометром ЭПР или ЯМР	8	4	0	0	5
11.	Тема 11. Основы цифровой фильтрации. Использование микроконтроллеров и ПЛИС для создания цифровых преобразователей работающих в реальном времени.	8	6	0	0	4
	Итого		36	0	0	36

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение в автоматизацию физического эксперимента.

Рассказывается история развития физического эксперимента. Даются основные положения используемые в курсе. Дается обзор современных физических приборов для исследования магнитных явлений.

Тема 2. Основные принципы дискретизации аналогового сигнала. Потери информации и искажения при дискретизации. Использование дискретизации для преобразования частот.

Даются основные принципы дискретизации аналогового сигнала. Теорема Котельникова. Объясняются ограничение на максимальную частоту сигнала и основные принципы построения электронных схем, с этим связанные. Объясняется понятие разрядности сигнала, и связанные с ним возможные искажения. Рассматривается спектр сигнала на выходе ЦАП. Показывается применение цифровой дискретизации для преобразования высоких частот. Многочисленная информация генерируется в реальном времени с помощью web-сервера.

Тема 3. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Основные параметры и области применения. Обзор выпускаемых АЦП и ЦАП.

Рассматриваются основы аналого-цифрового преобразования сигнала. Показывается принципы работы основных типов АЦП и ЦАП. Рассматриваются параметры разрядности и частоты преобразования АЦП и ЦАП, а также их связь с тактовой частотой и временем преобразования. Демонстрируются сайты основных производителей и способы выбора АЦП и ЦАП с заданными параметрами.

Тема 4. Интерфейсы связи с АЦП и ЦАП. Микроконтроллеры. Основные элементы микроконтроллеров. Основы программирования микроконтроллера. Организация "бегущего" огня на демонстрационных платах семейства ARDUINO и STM32. Способы защиты микропрограмм. Регистрация программ для получения свидетельств об охране интеллектуальной собственности.

Рассматриваются параллельный и последовательный интерфейсы ввода-вывода и их реализация в цифровой технике. Даются основные характеристики основных интерфейсов и специальных, таких как RS232, I2C и др. Рассматриваются основные узлы микроконтроллеров - процессор, память, DMA, периферийные блоки. Рассказывается о языках программирования и оболочках написания программ. Демонстрируется конфигурирование микроконтроллера и создание "бегущего" огня
Биты защиты микропрограмм. Способы обхода. Законы РФ об интеллектуальной собственности. Регистрация свидетельств программы для ЭВМ. Отличие от патентов.

Тема 5. Большие программируемые логические матрицы. Принципы построения. Программирование FPGA на языке Verilog. Написание программы "бегущий" огонь на языке Verilog для демонстрационной платы фирмы Altera. Методы изготовления современных микросистемных устройств с помощью ПЛИС.

Вводится определение больших программируемых логических матриц. Даются основные принципы построения и основные отличия БПЛМ от ПЛИС. Рассматриваются программные оболочки и языки программирования. Демонстрируется программа "бегущий" огонь на языке Verilog. Даются основы переноса программы БПЛМ в тех. процесс изготовления микрочипа.

Тема 6. Основные периферийные устройства компьютера. Способы использования внешних устройств в ОС Windows и Linux. Интерфейсы связи USB, RS232, RS485, Ethernet и их использование для связи с внешними устройствами.

Рассматриваются основные периферийные устройства компьютера. Драйвера в ОС Windows и Linux, способы их написания. Интерфейсы связи USB, RS232, Ethernet с точки зрения физической реализации и управления ими под ОС Windows. Пример программы управления интерфейсами RS232 и Ethernet.

Тема 7. Принципы реализации интерфейсов связи USB, RS232, RS485, Ethernet на микроконтроллерах и ПЛИС. Пример организации связи микроконтроллера STM32 с компьютером через интерфейс USB-RS232. Использование терминальных команд.

Основные методы реализации интерфейсов связи USB, RS232, RS485, Ethernet на микроконтроллерах и ПЛИС. Микросхемы преобразования сигналов (TFY). Пример организации связи микроконтроллера STM32 с компьютером через интерфейс USB с эмуляцией интерфейса RS232. Использование терминальных команд. Включение и выключение периферийных устройств с компьютера. Использование терминальных команд в современном физическом оборудовании.

Тема 8. Примеры использования АЦП и ЦАП микроконтроллера STM32. Организация измерения напряжения с помощью микроконтроллера STM32. Организация генератора сигнала на микроконтроллере STM32.

Основные параметры, встроенных в микроконтроллеры, АЦП и ЦАП. Достоинства и недостатки такой реализации. Защита входных цепей АЦП, входной фильтр НЧ. Демонстрация программы измерения напряжения с помощью микроконтроллера STM32 через интерфейс USB-RS232. Реализация современных генераторов синусоидального напряжения. Таблица генератора, и методы ее построения. Пример программы организации генератора сигнала на микроконтроллере STM32.

Тема 9. Пример реализации синхронного детектора для спектрометров ЭПР и ЯМР на микроконтроллере STM32. Измерение спектров ЭПР и ЯМР с помощью микроконтроллера STM32.

Синхронный детектор. Квадратурное детектирование. Использование синхронного детектора в спектрометрах ЭПР и ЯМР. Способы реализации синхронного детектора в микроконтроллерах. Демонстрация программы реализующей синхронный детектор на микроконтроллере STM32 с управлением через интерфейс USB-RS232. Дополнительные элементы программы для реализации измерения спектров ЭПР и ЯМР с помощью микроконтроллера STM32.

Тема 10. Использование оболочки программного комплекса Matlab для создания оболочки управления физическими приборами. Пример оболочки управления спектрометром ЭПР или ЯМР

Применение программного комплекса Matlab. Основной синтаксис языка Matlab. Работа с векторами и матрицами. Представление данных эксперимента в виде векторов и матриц. Создание визуальной оболочки в среде Matlab, на примере оболочки управления спектрометром ЭПР или ЯМР

Тема 11. Основы цифровой фильтрации. Использование микроконтроллеров и ПЛИС для создания цифровых преобразователей работающих в реальном времени.

Цифровая фильтрация. Фурье-преобразование. Связь полосы пропускания фильтра с частотой дискретизации.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемому результату обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Поисковая система Scopus - www.scopus.com
Сайт фирмы Atmel - www.atmel.com
Сайт фирмы National semiconductor - www.national.com
Сайт фирмы STM - www.st.com
Самостоятельная работа курса - gmamin.kpfu.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Часть 1. Освоения ПО 'Matlab' и пакета 'EasySpin' и построения спектров ЭПР, ДЭЯР и релаксационных характеристик по заданным преподавателям параметрам.

Ознакомится с ПО 'Matlab' можно прочитав , к примеру, следующую литературу.

1. Поршнев, С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB : учебное пособие : [для студентов вузов, обучающихся по специальностям Математика, Информатика, Физика] / С. В. Поршнев .? Издание 2-е, исправленное .? Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011 .? 736 с. : ил. ; 26 см. + 1 электр. опт. диск. (CD-ROM) .? (Учебники для вузов, Специальная литература) .? Библиогр. в конце гл. ? ISBN 978-5-8114-1063-7 ((в пер.)) , 1000.

2. Голубева, Лариса Леонидовна. Компьютерная математика. Числовой пакет MatLab : курс лекций / Л. Л. Голубева, А. Э. Малевич, Н. Л. Щеглова .? Минск : БГУ, 2007 .? 164 с. : ил. ; 20 .? Библиогр.: с. 161 (5 назв.) .? ISBN 978-985-485-565-3, 250.

3. Рагулина, Марина Ивановна. Информационные технологии в математике : учебное пособие для студ. вузов / М. И. Рагулина ; ред. М. П. Лапчик .? Москва : Академия, 2008 .? 304 с. ? (Высшее профессиональное образование) .? ISBN 978-5-7695-2710-4 : р.269.50.

В качестве отчета студенты предоставляют результаты вычислений в графическом виде. Формат файла *.fig, *.jpg, *.bmp. График должен соответствовать требованиям ГОСТ 7.32-2001.

Для этого в файле 'MatLab' должны быть правильно заполнены следующие строки (пример рисунок 1):

```
set(gca,'FontSize',10) %размер шрифта осей в соответствии с ГОСТ 7.32-2001.
```

```
xlabel('Magnetic field (G)','FontSize',16) %название и размер шрифта подписи оси абсцисс в соответствии с ГОСТ 7.32-2001.
```

```
ylabel('','FontSize',16) %название и размер шрифта подписи оси ординат в соответствии с ГОСТ 7.32-2001.
```

Рисунок 1 - Пример оформления результата самостоятельной работы в среде Matlab.

Часть 2.

Поиск современных научных статей по заданной теме.

Для поиска современной научной литературы рекомендуется использовать специализированные научные поисковые системы, такие как Scopus (<http://www.scopus.com>).

Подробно поиск в системе Scopus рассмотрен в методическом пособии:

ОВ Дудникова Методика поиска в базе данных Scopus. Учебно-методическое пособие. / ОВ Дудникова // ЭОР Южного федерального университета library.sfedu.ru/DPO/Учебно-методическое%20пособие_Scopus2.pdf

По найденной и прочитанной литературе студенты составляют небольшой доклад. Время доклада 5 мин., количество информативных слайдов ограничено шестью.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 03.03.03 "Радиофизика" и профилю подготовки "не предусмотрено".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
ФТД.Б.2 Современные решения в электронике

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 03.03.03 - Радиофизика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

3. Кузьминов, А.Ю. Интерфейс RS232: Связь между компьютером и микроконтроллером: От DOS к WINDOWS98/XP [Электронный ресурс] ? Электрон. дан. ? Москва : ДМК Пресс, 2009. ? 320 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/883>
4. Магда, Ю.С. Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллеров [Электронный ресурс] ? Электрон. дан. ? Москва : ДМК Пресс, 2012. ? 168 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4687>
5. Матюшин, А.О. Программирование микроконтроллеров: стратегия и тактика [Электронный ресурс] ? Электрон. дан. ? Москва : ДМК Пресс, 2017. ? 356 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93261>

Дополнительная литература:

1. Редькин, П.П. 32-битные микроконтроллеры NXP с ядром CORTEX-M3 семейства LPC17XX. Полное руководство [Электронный ресурс] : рук. ? Электрон. дан. ? Москва : ДМК Пресс, 2015. ? 766 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73078>
2. Наваби, З. Проектирование встраиваемых систем на ПЛИС [Электронный ресурс] ? Электрон. дан. ? Москва : ДМК Пресс, 2016. ? 464 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73058>
3. Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB. + CD [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2011. ? 736 с. ? Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/650>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
ФТД.Б.2 Современные решения в электронике

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 03.03.03 - Радиофизика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.