

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. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Цифровая электроника

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Технология проектирования аппаратно-программных информационных систем

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. Юсупов К.М. (Кафедра радиоастрономии, Высшая школа киберфизических систем и прикладной электроники), Kamil.Usupov@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
ОПК-2	владение архитектурой ЭВМ и систем
ОПК-3	готовность применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов
ОПК-4	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ПК-1	готовность применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения
ПК-16	способность формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта
ПК-19	владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

знать принципы работы основных функциональных блоков информационной электроники; принципы построения и функционирования этих блоков, собираемых на современных микросхемах различного уровня интеграции; принципы выбора методов анализа и синтеза цифровых и аналоговых устройств с заданными характеристиками;

Должен уметь:

уметь ориентироваться в современных технологиях изготовления и проектирования цифровых, аналоговых и цифро-аналоговых схем, приобрести навыки выбора и расчета цифровых и аналоговых схем, собираемых на микросхемах различного уровня интеграции. Уметь вводить информацию в компьютер через COM порт.

Должен владеть:

владеть теоретическими знаниями о физических принципах работы датчиков, конвертирующих измеряемую величину в электрический сигнал, о принципах работы алгоритмов обработки информации, используемой в системах измерения, контроля и управления реально протекающих процессов.

Должен демонстрировать способность и готовность:

уметь применять свои знания на практике

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.1 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Технология проектирования аппаратно-программных информационных систем)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе в 5 семестре.

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 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 54 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 126 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 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. Тема 1. Измеритель напряжения в сети.	5	0	0	11	26
2.	Тема 2. Тема 2. Измерители и генераторы временных интервалов.	5	0	0	11	25
3.	Тема 3. Тема 3. Генератор напряжения, заданной формы, с цифровой индикацией.	5	0	0	11	25
4.	Тема 4. Тема 4. Передача информации через USB-интерфейс.	5	0	0	11	25
5.	Тема 5. Тема 5. Передача информации через USB-интерфейс.	5	0	0	10	25
	Итого		0	0	54	126

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Тема 1. Измеритель напряжения в сети.

Выполнение лабораторной работы: 1. Соберите схему лабораторного комплекса. 2. Напишите программу для асинхронного адаптера, чтобы реализовать соединение лабораторного стенда с компьютером через интерфейс RS-232. 3. Введите данные в компьютер через интерфейс RS-232. 4. Пересчитайте принятые данные в искомые значения напряжения электросети. 5. Составьте программу вывода и выведите на экран график изменения напряжения электросети во времени. 6. Выведите на экран график изменения напряжения электросети при воздействии на канал передачи детерминированной помехи с неизвестными параметрами

Тема 2. Тема 2. Измерители и генераторы временных интервалов.

Выполнение лабораторной работы: Используя отладочный комплект DE-2, содержащий ПЛИС напишите программу, реализующую схему: 1) измерителя временных интервалов с индикацией на семисегментном индикаторе в среде Quartus II, методом графического ввода логических схем. 2) генератора временных интервалов с индикацией на семисегментном индикаторе в среде Quartus II, методом графического ввода логических схем. 3) измерителя временных интервалов с индикацией на семисегментном индикаторе в среде Quartus II на основе языка описания аппаратуры Verilog HDL. 4) генератора временных интервалов с индикацией на семисегментном индикаторе в среде Quartus II на основе языка описания аппаратуры Verilog HDL.

Тема 3. Тема 3. Генератор напряжения, заданной формы, с цифровой индикацией.

Выполнение лабораторной работы: Используя отладочный комплект DE2 и встроенного в него аудио-ЦАП напишите программу, описывающую логическую схему : 1) генератора синусоидального напряжения с переменной частотой 1 кГц, 2кГц, 3кГц, 4кГц и 5кГц. Логическая схема должна быть основана на реализации внутрисхемного ПЗУ. 2) генератора пилообразного напряжения с переменной частотой 1.1 кГц, 2.1кГц, 3.1кГц, 4.1кГц и 5.1кГц.

Логическая схема должна быть основана на реализации сдвиговых регистров. 3) генератора треугольного напряжения с переменной частотой 1.2 кГц, 2.2кГц, 3.2кГц, 4.2кГц и 5.2кГц. Логическая схема должна быть основана на реализации fifo-буферов.

Тема 4. Тема 4. Передача информации через USB-интерфейс.

Выполнение лабораторной работы: Осуществить процессор NIOS в ПЛИС, используя прилагаемые инструкции. Просимулировать поведение процессора NiosII внутри системы.

Верифицировать функционирование проекта, например, быстро и просто оценить его размеры и быстродействие. Генерировать ограниченные по времени программные файлы для проекта, содержащего процессорную систему NiosII. Запрограммировать чип и верифицировать ваш проект в чипе.

Тема 5. Тема 5. Передача информации через USB-интерфейс.

Сделать программу управления Universal Serial Bus (USB) устройством на основе микросхемы ISP1362 через процессор NIOS на языках C/C++ для передачи пакета данных на персональный компьютер. Верифицировать функционирование проекта. Генерировать ограниченные по времени программные файлы для проекта. Запрограммировать чип и верифицировать ваш проект в чипе.

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

История появления и развития стандартов Universal Serial - <http://white55.narod.ru/usb.html>

Программно управляемый генератор линейно-нарастающего напряжения сверхнизкой частоты на микроконтроллере -

<http://mirznanii.com/a/121685/programmno-upravlyaemyy-generator-lineyno-narastayushchego-napryazheniya-sverkhnikzkoj-chastoty-na>

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ -

<http://it.fitib.altstu.ru/neud/ciu/index.php?doc=pract&module=1>

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 планируемым результатам 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 З++ - 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)

История появления и развития стандартов Universal Serial - <http://white55.narod.ru/usb.html>

Программно управляемый генератор линейно нарастающего напряжения сверхнизкой частоты - <http://www.bestreferat.ru/referat-217608.html>

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ - <http://it.fitib.altstu.ru/neud/ciu/index.php?doc=pract&module=1>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	Перед подготовкой лабораторных работ пройти инструктаж по технике безопасности и внимательно ознакомится с методическими указаниям, а также с описаниями и инструкциями электронных устройств. При выполнении лабораторной работы четко сформулируйте для себя последовательность действий и цель. По завершению работы сформулируйте или опишите полученные результаты.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов является одной из важнейших составляющих образовательного процесса. Независимо от полученной профессии и характера работы любой начинающий специалист должен обладать фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности своего профиля, опытом творческой и исследовательской деятельности по решению новых проблем, опытом социально-оценочной деятельности. Все эти составляющие образования формируются именно в процессе самостоятельной работы студентов, так как предполагает максимальную индивидуализацию деятельности каждого студента и может рассматриваться одновременно и как средство совершенствования творческой индивидуальности. Основным принципом организации самостоятельной работы студентов является комплексный подход, направленный на формирование навыков репродуктивной и творческой деятельности студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке.
зачет	Изучение темы завершается зачетом (в соответствии с учебным планом образовательной программы). Зачет как форма промежуточного контроля и организации обучения служит приемом проверки степени усвоения учебного материала и лекционных занятий, качества усвоения обучающимися отдельных разделов учебной программы, сформированных умений и навыков. Зачет проводится устно или письменно по решению преподавателя, в объеме учебной программы. Преподаватель вправе задать дополнительные вопросы, помогающие выяснить степень знаний обучающегося в пределах учебного материала, вынесенного на зачет.

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.

Компьютерный класс.

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 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки "Технология проектирования аппаратно-программных информационных систем".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Технология проектирования аппаратно-программных информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Шука А. А. Нанoeлектроника: 3-е - Издательство 'Лаборатория знаний', 2015 - 345с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=84102
2. Мовчан Д.А. Полупроводниковая электроника - Москва: ДМК-пресс, 2015 - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970603123.html>
3. Муханин Л. Г. Схемотехника измерительных устройств: учебное пособие: 3-е изд., стер. - Лань, 2018 - 284с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/98243>
4. Стешенко В.Б. ПЛИС фирмы Altera: элементная база, система проектирования и языки описания аппаратуры - Москва: ДМК-пресс, 2016 - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201129.html>
5. Дэвид М. Х. и др. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера - ДМК Пресс, 2017 - 792с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/97336>

Дополнительная литература:

1. Лехин, С. Н. Схемотехника ЭВМ / С. Н. Лехин. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 663 с.: ил. ? (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0353-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=350620>
2. Максфилд К. Проектирование на ПЛИС. Курс молодого бойца - Москва: ДМК-пресс, 2015 - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602652.html>
3. Наваби З.;. Проектирование встраиваемых систем на ПЛИС - Москва: ДМК-пресс, 2016 - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601747.html>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.1 Цифровая электроника

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

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Технология проектирования аппаратно-программных информационных систем

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.