

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

УТВЕРЖДАЮ
Декан электроэнергетического факультета
Вакулюк В.М.
(подпись; расшифровка подписи)

" 24 " 04 2015 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.5 Основы аналоговой и цифровой электроники»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

(код и наименование направления подготовки)

Промышленная электроника

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2015

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.5 Основы аналоговой и цифровой электроники» /сост. В.Н.Булатов. - Оренбург: ОГУ, 2015.

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника

© Булатов В.Н., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	6
4 Структура и содержание дисциплины	7
4.1 Структура дисциплины	7
4.2 Содержание разделов дисциплины	8
4.3 Лабораторные работы	9
4.4 Курсовой проект	10
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	10
5.1 Основная литература	10
5.2 Дополнительная литература	10
5.3 Периодические издания	10
5.4 Интернет-ресурсы	10
5.5 Методические указания к лабораторным занятиям	11
5.6 Методические указания к курсовому проектированию	11
5.7 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	11
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	11
Лист согласования рабочей программы дисциплины	12
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	13
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Основы аналоговой и цифровой электроники»:

- реализация в рамках дисциплины требований квалификационной характеристики, связанной с профессиональной деятельностью выпускника по направлению 11.03.04 – «Электроника и наноэлектроника» согласно Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС);

- формирование соответствующих компетенций согласно требованиям основной образовательной программы (ООП) подготовки бакалавров по направлению «Электроника и наноэлектроника» с профилем подготовки «Промышленная электроника».

Задачи:

- приобретение обучающимися знаний в области теоретических основ аналоговой и цифровой электроники как теоретической базы для изучения последующих дисциплин профессионального цикла;

- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике в рамках выполнения лабораторных работ с применением интерактивных методов и закреплением соответствующих компетенций согласно ООП подготовки бакалавров по направлению «Электроника и наноэлектроника» с профилем подготовки «Промышленная электроника».

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.5 Математика, Б.1.Б.6 Физика, Б.1.Б.11 Теория цепей и сигналов, Б.1.Б.13 Физические основы электроники, Б.1.Б.18 Физика конденсированного состояния*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции, которыми должен обладать обучающийся
Знать: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области электричества и магнетизма и атомной физики. Владеть: навыками практического применения законов физики и химии.	ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
Знать: основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексной переменной. Уметь: применять математические методы для решения практических задач. Владеть: методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, аналитической геометрии.	ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей
Знать: - основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики.	ОПК-5 способностью использовать основные

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции, которыми должен обладать обучающийся
<p>Уметь: применять математические методы для решения практических задач.</p> <p>Владеть: методами теории вероятностей и математической статистики, математической логики, функционального анализа.</p>	<p>приемы обработки и представления экспериментальных данных</p>
<p>Знать: технологию работы на ПК в современных операционных средах.</p> <p>Уметь: применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей.</p> <p>Владеть: практическими навыками при реализации интерфейса с персональным компьютером.</p>	<p>ОПК-9 способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности</p>
<p>Знать: основные методы разработки алгоритмов и программ, структуры данных, используемые для представления типовых информационных объектов в виде моделей, типовые алгоритмы обработки данных.</p> <p>Уметь: применять методы и средства измерения физических величин.</p> <p>Владеть: навыками работы с пакетами типа WorkBanch или Multisim.</p>	<p>ПК-1 способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и микроэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</p>
<p>Уметь: анализировать воздействие сигналов на линейные цепи.</p> <p>Владеть: методами анализа переходных процессов в линейных и нелинейных цепях.</p>	<p>ПК-2 способностью аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и микроэлектроники различного функционального назначения</p>
<p>Уметь: решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя.</p>	<p>ПК-3 готовностью анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций</p>
<p>Знать: основы работы с информационными базами данных об отечественных и зарубежных электронных компонентах, техникой диагностики электронных схем, приемами ввода электронных схем в ПК с помощью стандартных графических пакетов.</p>	<p>ПК-6 способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы</p>

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.20 Схемотехника, Б.1.В.ОД.6 Электромеханические устройства электронных систем, Б.1.В.ОД.8 Микропроцессорная техника, Б.1.В.ОД.9 Цифровая*

схемотехника, Б.1.В.ОД.10 Информационно-измерительные и управляющие системы, Б.1.В.ОД.12 Электропитание радиоэлектронной аппаратуры, Б.1.В.ОД.15 Сигнальные процессоры, Б.1.В.ДВ.3.1 Электронные устройства автоматического регулирования, Б.1.В.ДВ.3.2 Автоматические электронные устройства, Б.1.В.ДВ.4.1 Силовая электроника, Б.1.В.ДВ.4.2 Системы бесперебойного питания, Б.1.В.ДВ.6.1 Приемопередающие устройства, Б.1.В.ДВ.6.2 Системы передачи информации

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
Знать: правовые основы и системы стандартизации и сертификации.	ОК-4 способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности
Знать: отечественные и международные стандарты и нормы в области взаимодействия человека как субъекта культурной и профессиональной сфер.	ОК-5 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
Владеть: современными программными средствами подготовки схемотехнической документации.	ОПК-9 способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности
Знать: - принципы действия и методы расчета усилителей, генераторов, стабилизаторов и преобразователей электрических сигналов; - элементную базу аналоговой и цифровой техники; Владеть: методами анализа переходных процессов в линейных и нелинейных цепях.	ПК-1 способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и микроэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
Знать: основы метрологии, основные методы и средства измерения физических величин. Владеть: методами анализа переходных процессов в линейных и нелинейных цепях	ПК-2 способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и микроэлектроники различного функционального назначения
Уметь: производить анализ результатов экспериментальных исследований параметров и характеристик приборов и устройств твердотельной и оптической электроники.	ПК-3 готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
Знать: принцип действия и методы расчета элементов аналоговых и цифровых схем.	ПК-5 готовностью выполнять расчет и проектирование

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Уметь: вводить согласно техническому заданию схему электронного устройства и редактировать ее в специализированной среде САД. Владеть: средствами измерительных средствами в среде специализированной САД для тестирования синтезированной схемы электронного устройства.	электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	4 семестр	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	144	324
Контактная работа:	53,25	55	108,25
Лекции (Л)	18	18	36
Лабораторные работы (ЛР)	34	34	68
Консультации	1	1	2
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа:	126,75	89	215,75
- выполнение курсового проекта (КП);		20	20
- выполнение индивидуального творческого задания);	-	-	-
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);			
- написание реферата (Р);	20	-	20
- написание эссе (Э);	-	-	-
- самостоятельное изучение разделов (перечислить);			
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	36,75	19	55,75
- подготовка к лабораторным занятиям;			
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	70	50	120
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Логические функции, логические схемы и их минимизация.		6		12	40
2	Комбинационные схемы.		6		12	40
3	Триггеры, регистры, счетчики и генераторы кодов.		6		12	48
	Итого:	180	18		34	128

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Диоды и транзисторы, и простейшие схемы с их использованием.		6		12	30
5	Обратные связи в электронных схемах на транзисторах.		6		12	30
6	Операционные усилители и функциональные узлы с их использованием.		6		12	32
	Итого:	144	18		34	92
	Всего:	324	36		68	220

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Логические функции, логические схемы и их минимизация

Логические события и их бинарное описание в виде таблицы истинности и логического уравнения. Элементарные логические функции и их математическое и схемотехническое представление. Постулаты алгебры логики. Полная таблица логических функций и ее анализ. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ). Совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ). Способы минимизации логических функций, в том числе СДНФ и СКНФ.

Раздел 2. Комбинационные схемы

Диаграммы и основные коды в цифровой электронике: двоичные формы чисел, двоично-десятичная форма числа, код Грея, заполняющий код, шестнадцатеричный код, семисегментный код. Дешифраторы и шифраторы. Комбинационные схемы преобразователей кодов и их синтез с использованием минимизации. Мультиплексоры и демультимплексоры. Операции с числами в цифровых устройствах. Сумматоры для сложения и вычитания двоичных чисел.

Раздел 3. Триггеры, регистры, счетчики и генераторы кодов

Логические процедуры для записи и хранения логических событий. RS-триггер. RST-триггер. Простой D-триггер и синтез интерфейсного регистра. Синхронный D-триггер и синтез универсальных регистров и счетчиков и делителей частоты с его использованием. JK-триггер, таблица истинности JK-триггера. Таблица условий переключений JK-триггера. Асинхронный и синхронный счетчики на JK-триггерах. Синтез генераторов двоичных кодов на синхронных D-триггерах и JK-триггерах по заданному графу.

Раздел 4. Диоды и транзисторы, и простейшие схемы с их использованием

Диоды и их классификация. Элементы схем на диодах: выпрямительных диодах, стабилитронах, светодиодах, варикапах. Биполярный транзистор (БТ) – теория БТ для схемы включения с общей базой по постоянному и переменному токам. Биполярный транзистор (БТ) – теория БТ для схемы включения с общим эмиттером по постоянному и переменному токам. Характеристики реальных биполярных транзисторов с учетом сопротивления базы и емкостей $p-n$ переходов. Полевые транзисторы (ПТ) для аналоговых устройств и их передаточная характеристика. Схема усилителя переменного тока на ПТ. Полевые транзисторы для цифровых устройств и их передаточная характеристика. Схемы НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ на ПТ.

Раздел 5. Обратные связи в электронных схемах на транзисторах

Теория передаточных функций, применяемая в электронике. Типовые структурные звенья. Введение обратной отрицательной связи (ООС) в контур передачи входной величины и ее эффект.

Назначение ООС в электронных каскадах. Каскады на биполярном транзисторе с ООС по току и напряжению. Эскизный и точный расчет их коэффициента передачи по переменному напряжению. Положительная обратная связь в контуре передачи входной величины. Условия генерации и выделения заданного колебания. Генератор с использованием моста Вина. Теория генераторов синусоидальных колебаний типа «трехточка». Примеры синтеза реальных генераторов данного типа на полевых транзисторах.

Раздел 6. Операционные усилители и функциональные узлы с их использованием

Операционные усилители (ОУ). Идеальный операционный усилитель и его компоненты. Основные две схемы включения ОУ. Типовые узлы на ОУ: источник тока, управляемый напряжением (ИТУН), источник напряжения, управляемый током (ИНУТ), сумматоры, интеграторы, дифференциаторы, гираторы, цифроаналоговые преобразователи. Функциональные узлы на ОУ с использованием нелинейных элементов (диодов): логарифматоры, антилогарифматоры, перемножители аналоговых сигналов, высокоточные выпрямители.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Реализация логических схем на основе логического уравнения и исследование	4
2	1	Минимизация логических схем и их исследование	4
3	2	Реализация и исследование преобразователя кода	4
4	2	Реализация и исследование многоканальной системы на основе мультиплексора и демультимплексора	4
5	2	Реализация и исследование сумматора для сложения и вычитания двоичных чисел	4
6	3	Синтез регистров и счетчиков на синхронных D-триггерах	4
7	3	Синтез и исследование простейшего JK-триггера	2
8	3	Синтез счетчиков на JK-триггерах	4
9	3	Синтез генераторов кодов на JK-триггерах по заданному графу	4
10	4	Реализация и исследование элементарного выпрямителя	2
11	4	Реализация и исследование усилителя на биполярном транзисторе с общей базой	2
12	4	Реализация и исследование усилителя на биполярном транзисторе с общим эмиттером	2
13	4	Реализация и исследование усилителя на полевом транзисторе с общим истоком	2
14	5	Реализация и исследование каскадов на транзисторе с обратной отрицательной связью	4
15	5	Реализация и исследование генератора с включением в обратную положительную связь моста Вина	4
16	5	Реализация и исследование генератора типа «Трехточка»	2
17	6	Реализация и исследование неинвертирующего и инвертирующего каскадов на основе операционного усилителя	2
18	6	Реализация и исследование схемы с использованием операционных усилителей для сложения и вычитания напряжений	4
19	6	Реализация и исследование релаксационного генератора с использованием компаратора и интегратора	4
20	6	Реализация и исследование ЦАП на основе операционного усилителя	2
21	6	Реализация и исследование гиратора на основе операционных усилителей	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		Итого:	68

4.4 Курсовой проект

Тема курсового проекта: *Разработка генератора двоичного кода по заданному графу.*

Курсовой проект выполняется согласно индивидуальному заданию и должен содержать основные узлы:

- автогенератор колебаний заданной частоты;
- компаратор;
- предварительный делитель частоты;
- управляемый генератор кода с заданным графом;
- средство индикации состояния кода.

Целью выполнения курсового проекта (КП) является закрепление практических навыков самостоятельного решения инженерных задач, развитие творческих способностей и умение пользоваться техническими и программными средствами проектирования электронных устройств.

Выполнение КП предусматривает использование систем автоматизированного проектирования и отладки (Multisim, Workbench).

Основная роль отводится самостоятельной работе студентов. Решение проектных задач, требующих использования средств автоматизации, выполняется в компьютерном классе кафедры.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1) Игнатов, А. Н. Классическая электроника и нанoelectronика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Игнатов, Н. Е. Фадеева, В. Л. Савиных, В. Я. Вайспапир, С. В. Воробьева. — 2-е изд., стер. М. : ФЛИНТА, 2012. — 728 с. - ISBN 978-5-9765-0263-5. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=455216> .

5.2 Дополнительная литература

1) Шестеркин, А.Н. Система моделирования и исследования радиоэлектронных устройств Multisim 10 [Электронный ресурс] / А.Н. Шестеркин. – М.: ДМК Пресс, 2012. - 360 с. - ISBN 978-5-94074-756-7. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=517647>

5.3 Периодические издания

- 1) Радиотехника и электроника;
- 2) Радиотехника.

5.4 Интернет-ресурсы

- 1) <http://www.electronics.ru>
- 2) <http://www.chipinfo.ru>
- 3) <http://eldigi.ru>

5.5 Методические указания к лабораторным занятиям

1) Марченко, А. Л. Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде Multisim [Электронный ресурс] : учебн. пособие для вузов / А. Л. Марченко, С. В. Освальд. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 448 с. : ил. - ISBN 978-5-94074-593-8. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=406833>

5.6 Методические указания к курсовому проектированию

1) Проектирование аналоговых и цифровых устройств: Учебное пособие / В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобырь. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 143 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009101-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=422720>

5.7 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1) Программное обеспечение для виртуальной электронной лаборатории MUTISIM

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции проводятся в мультимедийном классе (ауд. 7302).

Лабораторные работы выполняются на персональных компьютерах (лаборатория 7217А)), на которых установлено специализированное инструментальное и прикладное программное обеспечение.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника
код и наименование

Профиль: Промышленная электроника


Дисциплина: Б.1.В.ОД.5 Основы аналоговой и цифровой электроники


Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
промышленной электроники и информационно-измерительной техники
наименование кафедры

протокол № 9 от "08" 04 2015г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
промышленной электроники и информационно-измерительной техники
наименование кафедры  Худorozжков О.В. 09.04.2015
подпись расшифровка подписи дата

Исполнители:
Профессор каф. ПЭ и ИИТ  Булатов В.Н. 08.04.2015
должность подпись расшифровка подписи дата

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
11.03.04 Электроника и наноэлектроника
код наименование личная подпись  Худorozжков О.В.
расшифровка подписи дата

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
 Истомина Т.В. 10.04.2015
личная подпись расшифровка подписи дата

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ
 Дырдина Е.В. 11.04.2015
личная подпись расшифровка подписи дата