

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе

А.В. Левшов

20 14 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерные пакеты для разработки компьютерных систем
(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подго-
товки:

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(код и наименование направления / специальности)

Профиль:

«Программное обеспечение средств вычислительной
техники»
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

Бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Семестр(ы)	6
Общая трудоёмкость в з.е./часах	2/72
Аудиторные занятия (час.), в том числе	34
Лекции (час.)	17
Практические (семинарские) занятия (час.)	0
Лабораторные работы (час.)	17
Самостоятельная работа (час.), в том числе	38
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	
Индивидуальное задание (кол./час.)	
Форма промежуточной аттестации (экзамен(зачёт), час.)	зачёт

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Инженерные пакеты для разработки компьютерных систем» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль подготовки «Программное обеспечение средств вычислительной техники» для 2017 года приёма.

Составитель: Дяченко О.Н., к.т.н., доцент кафедры компьютерной инженерии.

Рабочая программа **рассмотрена и утверждена** на заседании выпускающей кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от «14» декабря 2016 года № 3

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Аноприенко А.Я.

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника».

Протокол от «14» декабря 2016 года № 2

Председатель _____

(подпись)

Аноприенко А.Я.

Рабочая программа **продлена** для 20 ____ года приёма на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от «20» 06 / 20 17 года № 10

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Аноприенко А.Я.

Согласовано с выпускающей кафедрой компьютерной инженерии

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Аноприенко А.Я.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 18 года приёма на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от «31» 08 / 20 18 года № 1

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Аноприенко А.Я.

Согласовано с выпускающей кафедрой компьютерной инженерии

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Аноприенко А.Я.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 19 года приёма на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от «30» 08 / 20 19 года № 1

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Аноприенко А.Я.

Согласовано с выпускающей кафедрой компьютерной инженерии

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Аноприенко А.Я.

(Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы современных инженерных пакетов для разработки компьютерных систем.

Целью дисциплины является: ознакомление студентов с основами применения систем автоматизированного проектирования. Элементной базой ЭВМ и компьютерных систем являются интегральные микросхемы. Для физической реализации ИМС необходимо иметь набор фотошаблонов, используемых в процессе фотолитографии для каждого слоя интегральной схемы. Для получения таких фотошаблонов одной из САПР проектирования топологии БИС является система Tanner L-Edit.

Другим современным инженерным пакетом, относящегося к категории синтеза и моделирования логики для ПЛИС, является САПР Active-HDL. Для получения навыков работы с САПР Tanner L-Edit в качестве примера разрабатывается топология КМОП инвертора, для САПР Active-HDL – проектирование, моделирование и верификация логических схем на примере разработки систематического и несистематического циклического кода Хэмминга, перемеженного укороченного систематического кода, исправляющего пакет ошибок, укороченного кода Файра, кода БЧХ и проектирования кодеров и декодеров.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать

- основы автоматизации проектирования электронных устройств — комплекс программных средств для облегчения разработки электронных устройств, создания микросхем и печатных плат;
- основные категории электронных систем автоматизированного проектирования;
- современные методы конструирования интегральных микросхем;
- современные методы построения корректирующих кодов и синтеза кодирующих и декодирующих устройств на основе построенных кодов, а также использование циклических кодов в современной цифровой аппаратуре для обнаружения и исправления ошибок, что широко используется в устройствах передачи и хранения данных и в практической работе IT-специалиста;

уметь

- использовать интерфейс систем автоматизированного проектирования Tanner L-Edit и Active-HDL выполнять разработку функциональных схем блочных кодов, синтез типовых функциональных узлов циклических кодов;
- ставить задачи, давать сравнительную характеристику различных вариантов схемных решений на этапах разработки топологии интегральной схемы или цифровых устройств;
- выполнять расчет характеристик резисторов и конденсаторов для топологического проектирования ИМС,
- пользоваться современным математическим аппаратом (в частности, алгеброй полей Галуа, для решения инженерных и научных задач по разработке кодов, кодеров и декодеров;

- разрабатывать функциональные и принципиальные схемы кодирующих и декодирующих устройств, выполнять сравнительную оценку различных структур устройств с учетом особенностей декодирования для заданных критериев эффективности;

- использовать научно-техническую литературу для отслеживания тенденций развития науки и техники в области различных категорий инженерных пакетов для разработки КС.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций.

Общекультурные компетенции:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

- способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

Общепрофессиональные компетенции:

- основательная подготовка по математике для использования математического аппарата при решении прикладных и научных задач в области компьютерной инженерии (ОПК-1);

- глубокая подготовка по физике (ОПК-2).

Профессиональные компетенции:

- пользоваться методиками использования программных средств для решения практических задач (ПК-2);

- умение готовить и проводить доклады с использованием современных компьютерных средств, писать научно-технические отчеты, оформлять результаты исследований в виде статей (ПК-16).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к циклу профессиональной подготовки вариативной части по выбору студента учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин:

базовый курс информатики, курс физики, курсы математических дисциплин.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин:

- компьютерная схемотехника;
- компьютерная электроника;
- разработка и анализ тестов КС;
- защита информации в компьютерных системах,
- при прохождении учебной и производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации..

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Автоматизация проектирования электронных устройств	4	2	-	-	2
Тема 2. Краткое описание технологического процесса производства ИМС	8	2	-	4	2
Тема 3. Топологическое проектирование ИМС. Основы работы с TANNER L-Edit	2	-	-	-	2
Тема 4. Основные понятия и определения циклического кодирования	2	-	-	-	2
Тема 5. Циклические коды Хэмминга	6	4	-	-	2
Тема 6. Схемная реализация циклического кодирования	14	2	-	4	8
Тема 7. Алгебра полей Галуа	16	4	-	4	8
Тема 8. Средства кодирования и декодирования циклических кодов, исправляющих пакеты ошибок	20	3	-	5	12
Итого:	72	17		17	38

3.2. Лекции

Тема 1. Автоматизация проектирования электронных устройств

Содержание темы 1:

САПР (англ. CAD, Computer-Aided Design) - программный пакет, предназначенный для проектирования (разработки) объектов производства, а также оформления конструкторской и/или технологической документации.

Системы EDA (Electronic Design Automation – автоматизация проектирования электронных приборов).

Категории электронных САПР.

Литература к теме 1: [1-5, 7, 10]

Тема 2. Краткое описание технологического процесса производства ИМС

Содержание темы 2:

Изготовление КМОП ИС. Кремниевая пластина. Фотолитография. Некоторые повторяющиеся шаги технологического процесса. Схема упрощенного КМОП-процесса. Нормы проектирования: между разработчиком и технологом. Корпусирование интегральных схем. Материалы корпусов. Уровни межсоединений. Учет тепловыделения при корпусировании. Тенденции в технологии интегральных схем. Краткосрочная перспектива. Долгосрочная перспектива.

Литература к теме 2: [1, 7, 10]

Тема 3. Топологическое проектирование ИМС. Основы работы с TANNER L-Edit

Содержание темы 3:

Типичный интерфейс топологического редактора Tanner L-Edit.

Панель меню; панель стандартные; панель рисования; палитра слоев; панель редактирование; панель состояния; панель местоположение; панель манипулятора мышь; окно с разводкой.

Настройка просмотра проекта.

Операции со слоями.

Работа с ячейками.

Работа с проводами.

Тема 4. Основные понятия и определения циклического кодирования

Содержание темы 4:

Определение циклических кодов. Полиномиальное представление двоичного кода. Операции над полиномами: сложение, умножение, деление. Построение циклических кодов. Порождающие полиномы. Построение систематических циклических кодов. Построение несистематических циклических кодов. Матричное представление систематических и несистематических циклических кодов.

Выбор порождающего полинома. Двойственный полином. Циклические коды Хэмминга. Расчет соотношения между контрольными и информационными разрядами. Определение порождающей матрицы. Обнаружение и исправление ошибок.

Литература к теме 4: [1, 4, 5, 10]

Тема 5. Циклические коды

Содержание темы 5:

Определение циклических кодов. Полиномиальное представление двоичного кода. Операции над полиномами: сложение, умножение, деление. Построение циклических кодов. Порождающие полиномы. Построение систематических циклических кодов. Построение несистематических циклических кодов. Матричное представление систематических и несистематических циклических кодов.

Выбор порождающего полинома. Двойственный полином. Циклические коды Хэмминга. Расчет соотношения между контрольными и информационными разрядами. Определение порождающей матрицы. Обнаружение и исправление ошибок.

Литература к теме 5: [1, 2, 10]

Тема 6. Схемная реализация циклического кодирования

Содержание темы 6:

Линейные переключательные схемы (ЛПС). Определение ЛПС. Умножение полиномов с помощью ЛПС. ЛПС для одновременного умножения двух произвольных полиномов на постоянный полином.

Деление полиномов с помощью ЛПС. ЛПС для одновременного умножения и деления полиномов. Примеры.

Литература к теме 6: [1-7, 10]

Тема 7. Алгебра полей Галуа

Содержание темы 7:

Введение в алгебру полей Галуа. Группа, конечная группа, абелева группа, поле, расширение поля. Полином, нулевой полином, приведенный полином, степень полинома, неприводимый полином, простой полином, корень полинома,

примитивный элемент поля, примитивный полином, минимальный полином. Иллюстрация понятий на примере поля Галуа GF(16).

Построение порождающего полинома для кода БЧХ. Принцип построения кода БЧХ. Аппаратная реализация кодов БЧХ.

Табличный вариант аппаратной реализации декодера (15, 7)-кода БЧХ.
Упрощенный вариант аппаратной реализации декодера (15, 7)-кода БЧХ.

Конвейерный вариант аппаратной реализации декодера (15, 7)-кода БЧХ.

Литература к теме 7: [1, 10]

Тема 8. Средства кодирования и декодирования циклических кодов, исправляющих пакеты ошибок

Содержание темы 8:

Перемеженный укороченный систематический код, исправляющий пакет ошибок, укороченный код Файра, коды Рида-Соломона.

Коды Ивадари. Векторные коды. Графическое представление кодов Ивадари. Перспективы развития теории информации и кодирования.

Литература к теме 8: [1, 6, 10]

3.3. Практические (семинарские) занятия по дисциплине “Инженерные пакеты для разработки компьютерных систем” учебным планом не предусмотрены.

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Литература
1	Лабораторная работа №1. Инструктаж по технике безопасности при выполнении лабораторных занятий на ПЭВМ. Лабораторные занятия выполняются на основе САПР Active-HDL. Изучение интерфейса САПР L-Edit - системы автоматизированного проектирование микросхем на физическом уровне. Первая часть: Изучение операций рисования и редактирования САПР L-Edit, получить копию заданного примера (КМОП инвертор, вид сверху). Вторая часть: Получить изображение КМОП инвертора в сечении. Проверка копии КМОП инвертора на наличие ошибок. Третья часть: Исправление ошибок.	4	[1, 8, 11, 12]
2	Лабораторная работа №3. Перемеженный укороченный систематический код, исправляющий пакет ошибок. Первая часть: разработка принципиальных схем кодера и декодера, реализация их в схемном редакторе САПР Active-HDL. Вторая часть: Моделирование кодера и декодера и исследования корректирующих свойств кода.	4	[1, 8, 11, 12]

3	Лабораторная работа №4. Код Файра. Первая часть: разработка принципиальных схем кодера и декодера, реализация их в схемном редакторе САПР Active-HDL. Вторая часть: Моделирование кодера и декодера и исследования корректирующих свойств кода.	4	[1, 8, 11, 12]
4	Лабораторная работа №4. Код БЧХ. Первая часть: разработка принципиальных схем кодера и декодера, реализация их в схемном редакторе САПР Active-HDL. Вторая часть: Моделирование кодера и декодера и исследования корректирующих свойств кода.	5	[1, 8, 11, 12]
Итого:		17	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	16
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	-
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	16
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	-
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	-
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	-
Итого:		38

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание по дисциплине “Инженерные пакеты для разработки компьютерных систем” учебным планом не предусмотрены.

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, во время контрольных опросов в ходе проведения занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового зачета в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете (новая редакция)», утвержденном 25.11.2016 года, протокол №8.

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Литература:

Основная:

1. Щука А.А. Электроника: учебное пособие для вузов / А.А. Щука. – 2-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 752с.: ил.
2. Коледов Л.А. Технология и конструкции микросхем, микропроцессоров и микросборок : учебное пособие для вузов / Л.А. Коледов. – Изд. 3-е, стер. – СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2009. – 400с.: ил.
3. Кондаков А. И. САПР технологических процессов: учебник для вузов / А.И. Кондаков. – 2-е изд., стер. – М. : ИЦ "Академия", 2008. – 272с.

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

К лекциям:

4. Конспект лекций по учебной дисциплине “Инженерные пакеты для разработки компьютерных систем” профиля 09.03.01_04 “Программное обеспечение средств вычислительной техники (ПОВТ)”/ сост.: О.Н.Дяченко. - Донецк: ДонНТУ, 2017. - 100 с. (на электронном носителе) 1 файл, 1,36 Мб– Систем. требования: Acrobat Reader

К лабораторным работам:

5. Методические рекомендации для проведения лабораторных занятий по учебной дисциплине “Инженерные пакеты для разработки компьютерных систем” / сост.: О.Н.Дяченко. - Донецк: ДонНТУ, 2017. - 49 с. (на электронном носителе) 12 файлов, 921 Кб– Систем. требования: Acrobat Reader

К самостоятельной работе студента:

6. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов и выполнения контрольных заданий по учебной дисциплине “Инженерные пакеты для разработки компьютерных систем” / сост.: О.Н.Дяченко. - Донецк: ДонНТУ, 2017. - 29 с. (на электронном носителе) 1 файл, 315 Кб– Систем. требования: Acrobat Reader

Internet-ресурсы

7. Известия Алтайского государственного университета Серия «управление, вычислительная техника и информатика, математика и механика, физика» (2009-2014).- Режим доступа: <http://izvestia.asu.ru/ru/>.- Дата обращения: 15.06.2017
8. Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики (2007-2017).- Режим доступа: <http://ntv.ifmo.ru/>.- Дата обращения: 15.06.2017
9. Моделирование и анализ информационных систем (2012-2017).- Режим доступа: <http://mais-journal.ru/jour/issue/archive>.- Дата обращения: 15.06.2017
10. Системный анализ и информационные технологии в науках о природе и обществе (2011-2015).- Режим доступа: <http://sait.csm.donntu.org/digests/>.- Дата обращения: 15.06.2017
11. Информатика (2007-2017).- Режим доступа: http://depository.bas-net.by/EDNI/Periodicals/Numbers/List.aspx?Key_Journal=32.- Дата обращения: 15.06.2017

Периодические издания

12. Информационно-управляющие системы (2015-2016)
13. Инженер (2008-2016)
14. Информатика и кибернетика (2015-2016)
15. Автоматизация и современные технологии (2008-2014)
16. Информационные технологии и компьютерная инженерия = Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія (2012-2015)

Примечания:

- при оформлении раздела 5 проводится согласование наличия учебной литературы с отделом комплектования научно-технической библиотеки ДонНТУ (может быть выполнено по электронному каталогу);

- при формировании списка основной литературы должно быть указано не более 3-х используемых источников, имеющих в научно-технической библиотеке ДонНТУ;

- при формировании списка дополнительной литературы, помимо учебной, могут быть использованы официальные, справочно-библиографические и периодические издания.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

2. Лабораторные работы:

- компьютерный класс,
- пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы),
- специализированное ПО: Active-HDL, L-Edit.
- шаблоны отчетов по лабораторным работам,
- методическое обеспечение (конспект лекций и методические указания к лабораторным работам и СРС) в электронном виде.

Составитель рабочей программы:


(подпись)

Дяченко О.Н.