

**Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе

(подпись) А.В. Левшов

«29» 08 2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии проектирования компьютерных систем

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление
(специальность)
подготовки:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления / специальности)

Профили подготовки:

«Программное обеспечение средств вычислительной техники» (ПОВТ)

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Уровень образования:

Бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная
Семестр(ы)	7, 8
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4,5/162
Аудиторные занятия (час.), в том числе	87 (51+36)
Лекции (час.)	52 (34+18)
Практические (семинарские) занятия (час.)	" - "
Лабораторные работы (час.)	35 (17+18)
Самостоятельная работа (час.), в том числе	55 (35+20)
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	-
Индивидуальное задание (кол./час.)	-
Форма промежуточной аттестации (экзамен(зачёт), час.)	экзамен, 20час.+ зачёт

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Технологии проектирования компьютерных систем» составлена в соответствии с учебным планом по направлению (специальности) подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» для 2017 года приёма.

Составитель: Струпилин В.Н., старший преподаватель кафедры компьютерной инженерии.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры компьютерной инженерии.

Протокол от «20» июня 2017 года № 10

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

А.Я. Аноприенко

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой компьютерной инженерии.

Протокол от «20» июня 2017 года № 10

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

А.Я. Аноприенко

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией ДонНТУ по направлению (специальности) подготовки «Информатика и вычислительная техника»

Протокол от «20» июня 2017 года № 4

Председатель _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

А.Я. Аноприенко

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

Протокол от « 31 » 08 20 18 года № 1

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

А.Я. Аноприенко

Согласовано с выпускающей кафедрой компьютерной инженерии.

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

А.Я. Аноприенко

(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)

А.Я. Аноприенко.

Согласовано с выпускающей кафедрой компьютерной инженерии.

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

А.Я. Аноприенко

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

Протокол от « ____ » ____ 20 ____ года № ____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

А.Я. Аноприенко

Согласовано с выпускающей кафедрой управление компьютерной инженерии.

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

А.Я. Аноприенко

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Технологии проектирования компьютерных систем» занимает важное место среди дисциплин профессионального цикла, определяющих теоретический и практический уровень профессиональной подготовки инженеров.

Целью дисциплины является ознакомление студентов с современными технологиями проектирования компьютерных систем, приобретение умений и навыков в области проектирования и программирования цифровых систем.

Задачи дисциплины - приобрести теоретические и практические навыки по разработке, проектированию и программированию цифровых систем; освоить САПР проектирования компьютерных систем и язык программирования (проектирования цифровых систем).

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать методы и технологии проектирования компьютерных систем, этапы конструкторского проектирования;

уметь проектировать и разрабатывать компоненты компьютерных систем и программных комплексов, использовать современные технологии проектирования, инструментальные средства и технологии программирования.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

общекультурные компетенции:

- ответственность, умение находить нестандартные решения поставленных задач (ОК-4);

- умение использовать научно-техническую, природно-научную и общенаучную информацию из нормативно правовых документов (ОК-5);

общепрофессиональные компетенции:

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

- знание современных методов построения и анализа алгоритмов, основ численных методов и умение их использовать на практике (ОПК-4).

профессиональные компетенции:

проектно-конструкторская деятельность:

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

- знание принципов программирования, средств современных языков программирования, структур данных (ПК-5);

- знание архитектуры компьютеров (ПК-6);

проектно-технологическая деятельность:

- знание методологических принципов построения современных компьютерных систем разной организации для высокопродуктивной обработки информации (ПК-12);

- знание современных технологий и инструментальных способов разработки сложных программных систем (инженерии программного обеспечения), умение их использовать на всех этапах жизненного цикла

программ (ПК-14);

монтажно-наладочная деятельность:

- знание принципов, методов и способов построения и обслуживания современных компьютерных комплексов, компьютерных сетей, программно-аппаратных комплексов (ПК-18);

- сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем (ПК-19);

- знание принципов, методов и способов проектирования, построения и обслуживания современных сетей различного вида и назначения (ПК-20);
сервисно-эксплуатационная деятельность:

- устанавливать, настраивать и сопровождать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем (ПК-21).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к вариативной части по выбору вуза профессионального цикла подготовки бакалавров.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин «Организация локальных вычислительных сетей», «Разработка и анализ тестов КС», «Системы контролепригодного проектирования КС», при прохождении производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Часть 1.

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов очн./заочн.				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
Тема 1. Введение	4	2	—	—	2
Тема 2. Тенденции развития цифровых устройств	4	2	—	—	2
Тема 3. Методы проектирования цифровых устройств	8	4	—	—	4
Тема 4. Комплексная автоматизация проектирования средств ВТ	8	4	—	—	4
Тема 5. Математические модели элементов компьютерных систем. Схемотехническое проектирование	12	4	—	5	4
Тема 6. САПР топологии БИС	14	6	—	2	4
Тема 7. Методы размещения элементов БИС	17	6	—	4	7
Тема 8. Алгоритмы проектирования межсоединений в БИС (методы трассировки)	19	6	—	6	8
Подготовка к экзаменам	20	-	-	-	-

Итого:	106	34	—	17	35
--------	-----	----	---	----	----

Часть 2.

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов очн./заочн.				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семина.)	Лабор.	СРС
Тема 9. Оптимизация трассировки по двум параметрам — числу пересечений и длине	12	4	—	4	4
Тема 10. Трассировка многослойных БИС. Метод Хейса	14	4	—	4	6
Тема 11. Распределение соединений по слоям	12	4	—	4	4
Тема 12. Сквозное автоматизированное конструкторско-технологическое проектирование модулей компьютерных систем в САПР	12	4	—	4	4
Тема 13. Информационные технологии разработки топологии матричных БИС	6	2	—	2	2
Итого:	56	18	—	18	20

3.2. Лекции

ТЕМА 1. Введение

Содержание темы 1:

Проектирование. Типовая логическая схема проектирования. Основные определения процесса проектирования. Системы проектирования. Стадии и этапы проектирования. Подходы к конструированию на основе компьютерных технологий.

Литература к теме 1: [1-5]

ТЕМА 2. Тенденции развития цифровых устройств

Содержание темы 2:

Перспективы и тенденции развития компьютерной техники. Новая концепция развития сети Интернет. Новые способы связи. Нейрокомпьютер. Квантовый компьютер. Оптический компьютер. Гибридные вычислительные системы.

Литература к теме 2: [1-5]

ТЕМА 3. Методы проектирования цифровых устройств

Содержание темы 3:

Способы проектирования цифровых устройств. Традиционные методы проектирования. Традиционный цикл проектирования. Недостатки традиционного проектирования. Схемотехническое проектирование с использованием САПР. Применение языков описания аппаратных средств. Описание устройства с использованием временных диаграмм его работы. Применение диаграмм состояний для описания работы последовательных устройств.

Литература к теме 3: [1-5]

ТЕМА 4. Комплексная автоматизация проектирования средств ВТ

Содержание темы 4:

Автоматическое и автоматизированное проектирование. Этапы проектирования ЭВА. Задачи автоматизации конструкторского проектирования: компоновка, размещение, трассировка.

Литература к теме 4: [2-5]

ТЕМА 5. Математические модели элементов компьютерных систем. Схемотехническое проектирование

Содержание темы 5:

Математические модели аналоговой РЭС. Математические модели логических схем цифровых устройств. Автоматизация схемотехнического проектирования элементов компьютерных систем. Информационные технологии схемотехнического моделирования аналого-цифровых устройств. Синтез логических схем. Общая характеристика задач автоматизации конструкторского проектирования элементов компьютерных систем.

Литература к теме 5: [3-5]

ТЕМА 6. САПР топологии БИС

Содержание темы 6:

Подходы и решаемые задачи проектирования топологии БИС. Автоматизация процесса синтеза топологии ИМС. Критерии и ограничения. Классификация систем проектирования топологии БИС.

Литература к теме 6: [1-5]

ТЕМА 7. Методы размещения элементов БИС

Содержание темы 7:

Постановка задачи размещения. Последовательные методы размещения. Последовательный метод размещения по мультиграфу схемы. Итерационный алгоритм размещения парных перестановок (по мультиграфу схемы). Итерационный метод размещения Шафера.

Литература к теме 7: [1-5]

ТЕМА 8. Алгоритмы проектирования межсоединений в БИС (методы трассировки)

Содержание темы 8:

Определение перечня соединений. Метод Прима. Метод Краскала. Трассировка межсоединений. Алгоритм Ли. Модификации алгоритма Ли. Метод Аккерса. Метод путевых координат. Метод встречной волны. Метод соединения комплексами. Метод трассировки с минимальным числом пересечений. Метод равномерного распределения проводников в ДРП. Лучевые алгоритмы трассировки. Метод обхода препятствий. Трассировка по магистралям в БИС.

Литература к теме 8: [1-7]

ТЕМА 9. Оптимизация трассировки по двум параметрам — числу пересечений и длине

Содержание темы 9:

Состояние ячеек ДРП. Назначение приоритетов путевых координат. Минимизация длины и числа пересечений соединений. Заполнение таблицы алгоритма.

Литература к теме 9: [1-7]

ТЕМА 10. Трассировка многослойных БИС. Метод Хейса

Содержание темы 10:

Поиск кратчайшего пути в многослойном ДРП. Назначение массивов для слоёв БИС. Структура таблицы трассировки. Пример трассировки многослойной БИС. Достоинства и недостатки метода.

Литература к теме 10: [1, 3-5]

ТЕМА 11. Распределение соединений по слоям

Содержание темы 11:

Последовательный метод расслоения. Выделение соединения с максимальным числом пересечений. Минимизация числа пересечений.

Литература к теме 11: [1-7]

ТЕМА 12. Сквозное автоматизированное конструкторско-технологическое проектирование модулей компьютерных систем в САПР

Содержание темы 12:

Основная тенденция развития современных САПР конструкторско-технологического проектирования. Методика сквозного автоматизированного проектирования узлов компьютерных систем.

Литература к теме 12: [1-7]

ТЕМА 13. Информационные технологии разработки топологии матричных БИС

Содержание темы 13:

Системы автоматизированного проектирования узлов компьютерных систем. Выбор САПР в зависимости от назначения устройств, функциональной ориентированностью, стоимостными и сервисными характеристиками. Комплексный контроль топологии матричных БИС.

Литература к теме 13: [1-7]

3.3. Практические (семинарские) занятия

Практические (семинарские) занятия не предусмотрены учебным планом.

3.4. Лабораторные работы

Часть 1.

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн./заочн.	Литература
1	Математические модели элементов компьютерных систем	5	[1,5-7]
2	Размещение элементов в узлах последовательными и итерационными методами парных перестановок	6	[1,5-7]

3	Разработка конструктивов элементов и конструкции ПП в САПР PCAD.Размещение элементов устройства на ПП в САПР PCAD	6	[1,5-7]
Итого:		17	

Часть2.

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн./заочн.	Литература
1	Трассировка межсоединений узлов по заданному алгоритму	6	[1,5-7]
2	Трассировка межсоединений устройства в САПР PCAD	6	[1,5-7]
3	Расслоение печатных соединений последовательным методом. Технологический контроль разработанного устройства	6	[1,5-7]
Итого:		18	

3.5. Самостоятельная работа студента

Часть 1.

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн./заочн.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	17
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)	18
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	—
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	—
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	-
Итого:		35

Часть 2.

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн./заочн.
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	10
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)	10
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	—
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	—
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	-
Итого:		20

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Курсовой проект (работа) и индивидуальное задание по дисциплине не предусмотрены.

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль знаний студентов производится во время контрольных опросов в ходе проведения лабораторных занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме экзамена в седьмом семестре и форме зачета в восьмом семестре 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. Хорошевский, В. Г. Архитектура вычислительных систем: учебное пособие для вузов / В. Г. Хорошевский. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. - 520с. – 51 экз.

Дополнительная:

2. Боровков А. И. Компьютерный инжиниринг [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Боровков [и др.]. – СПб. : Изд-во Политехн. Ун-та, 2012. - 93 с. - 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.

3. Блинков, Ю. В. Моделирование компьютерных систем на виртуальных машинах [Электронный ресурс] : моногр./Ю. В. Блинков – Пенза: ПГУАС, 2011. – 268 с. - 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.

4. Паттерсон, Д. Архитектура компьютеров и проектирование компьютерных систем [Электронный ресурс]. Классика Computer Science / Д. Паттерсон, Дж. Хеннесси. – СПб. : Питер, 2012. – 784 с. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader.

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

К лабораторным занятиям:

5.Струнилин В.Н. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Технология проектирования компьютерных систем» [Электронный ресурс] : для студентов очной формы обучения / Струнилин В.Н

К самостоятельной работе студента:

6. Струнилин В.Н. Методические указания к самостоятельной работе по курсу «Технология проектирования компьютерных систем» [Электронный ресурс] : для студентов очной формы обучения / Струнилин В.Н.

Периодические издания:

7. Информатика и кибернетика (2015-2017).

8. Вестник Донецкого национального технического университета (2016-2017).

9. Системный анализ и информационные технологии в науках о природе и обществе (2011-2017).

10. Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия «Проблемы моделирования и автоматизации проектирования» (2008-2013)

11. Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия «Информатика, кибернетика и вычислительная техника» (2008-2014).

Internet-ресурсы:

12. Вестник Донецкого национального технического университета (2016) <http://vestnik.donntu.org/ru/arhiw-nomerow.html> – Дата обращения 12.06.2017г.

13. Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика (2007-2017) http://journals.tsu.ru/informatics/&journal_page=archive – Дата обращения 12.06.2017г.

14. Информатика и кибернетика (2015-2017) <http://infcyb.donntu.org/> – Дата обращения 12.06.2017г.

15. Вестник Южно-Уральского государственного университета Серия «Компьютерные технологии, управление и радиоэлектроника» (2013-2016) <http://ctcr.vestnik.susu.ru/issues/> – Дата обращения 12.06.2017г.

16. Известия Алтайского государственного университета Серия «управление, вычислительная техника и информатика, математика и механика, физика» (2009-2014) <http://izvestia.asu.ru/ru/> – Дата обращения 12.06.2017г.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

Проводятся в аудиториях учебных корпусов согласно расписанию. Аудитория должна соответствовать стандартным, требованиям, предъявляемым к лекционным аудиториям. К оснащению лекционных аудиторий дополнительные требования не предъявляются.

2. Лабораторные работы:

Аудитория с персональными компьютерами для проведения лабораторных занятий, имеющая необходимое количество рабочих мест (для занятий с подгруппой до 12 студентов), оборудованная персональными компьютерами, оснащенных необходимым системным и прикладным программным обеспечением.

Составитель рабочей программы:



(подпись)

В.Н. Струнилин