

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)

Утверждаю:

Проректор по учебной работе

Павлов В. Н.

« » 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕК-
ТИРОВАНИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ»
для подготовки бакалавров
по направлению
09.03.01 - «Информатика и вычислительная техника»

Санкт-Петербург

2018

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ учебного плана:	930
Обеспечивающий факультет:	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра:	САПР
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	2
Курс	5
Семестр	10
Виды занятий	
Лекции (академ. часов)	11
Практические занятия (академ. часов)	11
Лабораторные занятия (академ. часов)	22
Все аудиторные (контактные) занятия (академ. часов)	44
Самостоятельная работа (академ. часов)	28
Всего (академ. часов)	72
Вид промежуточной аттестации	
Дифференцированный зачет (семестр)	10

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САПР 12.04.18, протокол № 4.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией факультета КТИ 19.04.18, протокол № 4.

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
«ИНТЕГРИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРО-
ЕКТИРОВАНИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ»

Современные промышленные интегрированные системы автоматизации проектирования радиоэлектронной аппаратуры (или IEDA-системы) имеют схожую организацию, поддерживают сквозные маршруты проектирования, языки описания оборудования для формирования описаний объекта проектирования различного уровня иерархии, включая поведенческую модель, а также обеспечивают поддержку IP-блоков (готовые блоки для построения различных цифровых устройств).

На примере IEDA-системы Altium Designer данный курс знакомит студентов с архитектурой, языками описаний, организацией сквозных маршрутов проектирования в современных промышленных системах IEDA.

SUBJECT SUMMARY
«INTEGRATED ELECTRONIC DESIGN AUTOMATION SYSTEMS»

Modern industrial integrated Electronic Design Automation systems (IEDA systems) have similar architecture, support through designing routes, hardware description languages to form a description of the object of design at various levels of the hierarchy, including the behavioral model, as well as provide support for IP-blocks (blocks ready for the construction of a variety of digital devices)

On an example of Altium Designer IEDA-system this discipline introduces students to the architecture, languages, through design routes of modern industrial IEDA systems.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Изучение типовой архитектуры интегрированных систем автоматизированного проектирования радиоэлектронной аппаратуры (РЭА); языков описания РЭА (Verylog и VHDL); технологии сквозного проектирования; форматов хранения описаний РЭА в системе EDA.

2. Формирование знаний методов проектирования аппаратных и программных средств вычислительной техники и навыков установки и конфигурирования промышленной САПР для организации процесса моделирования и проектирования изделий РЭА.

2. Освоение умений использования интегрированной САПР промышленного уровня для реализации различных этапов моделирования и проектирования изделий РЭА в соответствии с маршрутом проектирования и навыков работы с современными IEDA-системами на примере Altium Designer.

Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина, приведен в матрице компетенций, прилагаемой к ООП.

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Интегрированные системы автоматизированного проектирования радиоэлектронной аппаратуры» относится к вариативной части ООП. Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Схемотехника»;
 2. «Теоретические основы электротехники»;
 3. «Вычислительная математика»,
 4. «Основы систем автоматизированного проектирования»,
 5. «Компьютерная графика»,
 6. «Проектирование цифровых устройств»,
 7. «Автоматизация конструкторского проектирования»,
- и обеспечивает подготовку выпускной квалификационной работы.

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение (3 академ. часа)

Понятие интегрированных систем автоматизации проектирования радиоэлектронной аппаратуры (ИСАПР РЭА). Состав типовых ИСАПР РЭА. Связи между модулями ИСАПР РЭА.

Тема 1. Обзор рынка интегрированных САПР РЭА (Integrated Electronic Design Automation, IEDA, Systems) (6 академ. часов)

Обзор функционала и возможностей систем основных поставщиков (Synopsis, Cadence Design, Mentor Graphics).

Тема 2. Состав и архитектура типичной системы IEDA (6 академ. часов)

Способы формирования современных систем IEDA. Состав систем по платформам и технологиям проектирования. Понятие среды разработки ИСАПР РЭА.

Тема 3. IP-блоки (СФ-блоки) и их использование в системах IEDA (6 академ. часов)

Право интеллектуальной собственности на законченные фрагменты объектов проектирования (IP-блоков). Рынок IP-блоков. Виды IP-блоков. Примеры применения IP-блоков. Преимущества использования IP-блоков.

Тема 4. Среда проектирования в системах IEDA (6 академ. часов)

Обзор основных особенностей и различий в средах проектирования основных поставщиков (Synopsis, Cadence Design, Mentor Graphics). Разбор среды проектирования Design Framework II от Cadence Design.

Тема 5. Маршруты проектирования в системах IEDA (6 академ. часов)

Понятие маршрута проектирования. Основные этапы маршрутов проектирования. Зависимость маршрута проектирования от технологий проектирования, технологий последующего изготовления объектов проектирования.

Тема 6. Методы и алгоритмы, используемые в системах IEDA для моделирования и проектирования изделий РЭА (6 академ. часов)

Методы и алгоритмы, применяемые при проектировании объектов проектирования на разных этапах маршрута проектирования. Обзор основных методов, используемых при схемотехническом моделировании. Моделирование цифровых устройств. Моделирование тестовых последовательностей. Графические алгоритмы размещения и трассировки.

Тема 7. Языки описания устройств РЭА (Verylog, VHDL, SystemC) (6 академ. часов)

Обзор языков описания устройств РЭА. Функционал этих языков. Свойства и отличия языков описания устройств РЭА (Verylog, VHDL, SystemC). Разбор библиотек SystemC.

Тема 8. Форматы хранения описаний и представлений изделий РЭА в системах IEDA (6 академ. часов)

Способы организации записи, хранения и извлечения проектных данных. Многоуровневое представление данных в ИСАПР РЭА. Типы используемых баз данных.

Тема 9. Типы проектируемых с помощью систем EDA устройств РЭА (печатные платы, FPGA, SoC) (6 академ. часов)

Обзор основных технологий, используемых для последующего изготовления объектов проектирования. Оценка влияния этих технологий на технологии проектирования и на маршруты проектирования.

Тема 10. Особенности реализации маршрута проектирования в зависимости от типа проектируемого устройства (6 академ. часов)

Рассмотрены типовые маршруты проектирования для различных массовых изделий РЭА, таких как ASIC, SoC, FPGA, печатных плат (выполненных по разным технологиям).

Тема 11. Подготовка и выпуск документации на спроектированное изделие РЭА (6 академ. часов)

Зависимость типа и формата выпускаемой документации от технологий последующего изготовления объекта проектирования. Выпуск фотошаблонов

для легирования и травления микросхем, Gerber-файлов для изготовления печатных плат.

Заключение (3 академ. часа)

Перспективы развития рынка IEDA систем (интегрированных САПР РЭА) в ближайшие годы. Развитие рынка IEDA систем в России. Оценка возможностей перехода на «тяжёлые» САПР РЭА основных производителей в России.

Перечень лабораторных работ

1. Знакомство с IEDA-системой
2. Настройка IEDA-системы под проект
3. Ввод описания устройства РЭА в IEDA-систему
4. Моделирование поведения, оптимизация и снятие характеристик модели устройства РЭА в IEDA-системе
5. Топологическое моделирование устройства РЭА в IEDA-системе
6. Выпуск документации по разработанному устройству РЭА из IEDA-системы

Перечень практических занятий

1. Среда проектирования в системах IEDA
2. Маршруты проектирования в системах IEDA
3. Методы и алгоритмы, используемые в системах IEDA для моделирования и проектирования изделий РЭА
4. Языки описания устройств РЭА (Verylog, VHDL, SystemC)
5. Типы проектируемых с помощью систем EDA устройств РЭА (печатные платы, FPGA и др.)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Название, библиографическое описание	Семестр	К-во экз. в библ. (на каф.)
Основная литература			
1	Цифровая схемотехника [Текст] : учеб. пособие для направлений 654600 и 552800 - "Информатика и вычисл. техника" (специальность 220100 "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" / Е.П. Угрюмов. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 782 с.	10	106 (0)
2	Altium Designer: сквозное проектирование функциональных узлов РЭС на печатных платах [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению 211000 "Конструирование и технология электрон. средств" / В. Ю. Суходольский. - 2-е изд., [перераб. и доп.]. - СПб. : БХВ-Петербург, 2014. - 560 с. : рис., табл. - (Учебное пособие).	10	22 (0)
3	Никитин А. В. Интегрированные САПР РЭА: методические указания к лабораторным работам. [https://lk.etu.ru/dashboard/api/download/2937]	10	База ЭОР ЭИОС СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
4	Никитин А. В. Интегрированные САПР РЭА: методические указания к практическим занятиям. [https://lk.etu.ru/dashboard/api/download/2941]	10	База ЭОР ЭИОС СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
Дополнительная литература			
1	Влах И., Синхал К. Машинные методы анализа и проектирования электронных схем. Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1988 г.	10	11 (0)

Зав. отделом учебной литературы *Киселева* Т.В. Киселева
08.06.18

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№	Электронный адрес
1	http://altium.com

Информационные технологии (операционные системы, программное обеспечение общего и специализированного назначения, а также информационные справочные системы) и материально-техническая база, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, соответствуют требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Описание информационных технологий и материально-технической базы приведено в УМКД дисциплины в методических указаниях к лабораторным работам, учебных пособиях к практическим занятиям.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине и методика текущего контроля содержатся в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний и промежуточной аттестации, а также методические указания для обучающихся по самостоятельной работе при освоении дисциплин (содержащиеся в ООП) доводятся до сведения обучающихся в течение первых недель обучения.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчик

К.Т.Н., доц.



Андреев В.С.

Рецензент

К.Т.Н., доц.



Миронов С.Э.

Зав. каф. САПР

К.Т.Н., доц.



Рыжов Н.Г.

Декан ФКТИ

д.т.н., проф.



Куприянов М.С.

Согласовано

Председатель УМК ФКТИ

К.Т.Н., доц.



Михалков В.А.

Начальник МО

д.т.н., проф.



Грязнов А.Ю.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№	Дата	Изменение	Дата заседания УМК, № прот-ла	Автор	Нач. МО
1					