

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)»



**Кафедра конструирования
и производства радиоаппаратуры**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой КИПР

_____ **В.Н. Татаринов**

“ ___ ” _____ 2013 г.

Информационные технологии проектирования РЭС

Методические указания по самостоятельной работе
для студентов очного и заочного обучения
специальностей 211000.62 и 162107.65

Разработчик:

Доцент кафедры КИПР

_____ **Ю.П. Кобрин**

Томск 2013

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЕ	4
2 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА НАД КУРСОВОЙ РАБОТОЙ.....	5
3 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	6

Введение

Одной из центральных задач современного образования заключается в формировании творческой личности специалиста, способного к саморазвитию, самообразованию, творческому применению полученных знаний, что возможно путём усиления роли самостоятельной работы студентов. Именно в процессе самостоятельной работы происходит наиболее важная часть переработки и преобразования полученной на лекциях и лабораторно-практических занятиях информации в глубокие и прочные знания, умения и навыки. Самостоятельная работа обеспечивает непрерывность и системный характер познавательной деятельности, развивает творческую активность будущих специалистов.

Самостоятельная работа студентов – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Она предназначена не только для глубокого самостоятельного овладения дисциплиной «Информационные технологии проектирования РЭС», но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще - в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решить проблему, находить конструктивные решения.

Самоочевидно, что активная самостоятельная работа студентов базируется на серьёзной и устойчивой мотивации - эффективная профессиональная деятельность невозможна без использования современных информационных технологий проектирования РЭС. Студент должен понимать, что результаты его работы напрямую могут быть востребованы при выполнении дипломного проекта и являются основой успешной организации своей деятельности после окончания университета.

Целью изучения дисциплины «Информационные технологии проектирования РЭС» является обеспечение необходимого уровня профессиональных компетенций студентов специальности 211000.62 - «Конструирование и технология электронных средств» и 162107.65 - «Техническая эксплуатация транспортного оборудования» в сфере современных информационных технологий проектирования РЭС:

- готовностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;
- способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии;
- способностью владеть элементами начертательной геометрии и инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации;
- готовностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчёта и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств;
- готовностью выполнять расчёт и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы;

- готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

- способностью осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области конструирования и технологии электронных средств, проводить анализ патентной литературы;

- способностью моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования.

Выполнение перечисленных выше требований невозможно без значительной самостоятельной работы студента.

1 Указания по самостоятельной внеаудиторной работе

Самостоятельная работа по дисциплине включает в себя следующие элементы:

- проработку лекционного материала и подготовка к тестовому контролю на лекциях (ТК);

- усвоение специальной терминологии и подготовка к устным контрольным опросам (УКО);

- подготовку к контрольным работам;

- подготовку к лабораторным работам и оформление отчётов по индивидуальным заданиям;

- подготовку и выполнение курсового проекта;

- подготовку к зачётам и экзамену.

Эффективная самостоятельная работа предполагает внимательную и активную работу студента на лекциях и групповых занятиях, аккуратное ведение и детальное изучение конспекта, изучение и усвоение специальной терминологии.

Для самостоятельной внеаудиторной работы при углублённой проработке теоретического материала рекомендуется основные учебные пособия [1 - 5] и дополнительная литература [6 – 12].

Усвоение специальной терминологии требует заучить наизусть стандартные и общепринятые определения, приведённые в [1 - 12], а также методических указаниях к лабораторным работам [14 - 24]. При проведении устных контрольных опросов студенты по очереди проговаривают определения соответствующих терминов («громкий опрос»). Какими либо пособиями или техническими средствами пользоваться запрещается. За каждый ответ преподаватель объявляет оценку, которая фиксируется в оценочном листке.

УКО проводятся, как правило, на лабораторных занятиях во время, предусмотренное планом занятия для опроса студентов.

Выполнение лабораторных работ помогает студентам закрепить теоретический материал и приобрести практические навыки работы на современных ПК и использования современных информационных технологий для проектирования РЭС в процессе учёбы и работы.

Все лабораторные работы выполняются на ПК.

При подготовке к лабораторной работе студенты должны изучить соответствующий лекционный материал и рекомендуемую литературу. Для подготовки к лабораторным работам, а также при выполнении конкретных индивидуальных заданий рекомендуется использовать [1 - 5], методические пособия и указания [6 - 12], а также дополнительную литературу [13 - 24].

Оперативную помощь по различным вопросам, связанными с современными информационными технологиями проектирования РЭС, можно также получить с помощью Интернет, используя поисковые системы Google и Yandex. Кроме того, информацию по основным параметрам и стоимости современных отечественных и импортных электронных компонентов РЭС в большинстве случаев несложно получить из [25 – 29].

Перед началом лабораторной работы преподаватель проверяет результаты подготовки студентов. Каждый студент должен сформулировать цель и порядок выполнения работы, показать умение работы на персональном компьютере и ответить на контрольные вопросы, которые приведены в методических указаниях к каждой лабораторной работе.

Если студент не подготовился к работе, он не допускается к занятиям. Ему предоставляется возможность продолжить подготовку в лаборатории под контролем преподавателя, а работу выполнить во внеурочное время.

Отчёт должен содержать цель и условия задания, порядок выполненной работы, результат решения на ПК, а также выводы по каждой работе.

2 Самостоятельная работа над курсовой работой

Выполнение курсовой работы по дисциплине «Информационные технологии проектирования РЭС» способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных студентом за время теоретического обучения, выработке умений и навыков и применению их на практике. Подробные методические рекомендации по технологии оптимального выполнения курсовой работы по дисциплине «Информационные технологии проектирования РЭС» приведены в [13].

Для повышения мотивации студентам обычно рекомендуются темы курсовых работ, являющимися отдельными частями предстоящего дипломного проекта, что в конечном итоге позволяет существенно поднять его качество.

В ходе защиты курсового проекта раскрывается:

- самостоятельность выполнения курсового проекта;
- умение выделить проблему и найти методы и алгоритмы её решения;
- объективность методов исследования и достоверность результатов;
- глубина изучения студентом основной литературой и дополнительных источников по изучаемому вопросу, умение отбирать важнейшие источники;
- стиль и оформление проекта.
- умение последовательно изложить существо рассматриваемых вопросов;
- владение существующим понятийным и терминологическим аппаратом;
- обоснованность выводов;

- высокий уровень языковой грамотности, включая владение функциональным стилем научного изложения.

Обращается внимание, что на оценку за курсовой проект решающее влияние оказывает фактор *самостоятельности* её выполнения.

Так, если будут установлены грубые нарушения, например, *факт прямого плагиата*, когда курсовой проект полностью списан с курсовых проектов «старших товарищей», либо с какой-либо книги (с копированием ссылок на издания, которые студент на самом деле и не видел), когда курсовой взят из Интернета или установлен факт его заказа для написания стороннему лицу, то ставится оценка «**неудовлетворительно**», а студенту выдаётся новая тема проекта. В остальных случаях слабые проекты просто не допускаются на защиту руководителем, который обязывает студента довести уровень проекта хотя бы до оценки «**удовлетворительно**».

Для получения оценки «**отлично**» студент должен самостоятельно проработать оптимальное количество источников, продемонстрировать достаточно высокий уровень владения информационными технологиями проектирования РЭС. Проект осуществить в полном соответствии с утверждённым техническим заданием и оформить его по существующим стандартам и нормативам [12,13], соблюдать график представления работы, а на защите содержательно выступить и ответить на все поставленные вопросы.

Оценку «**хорошо**» получают студенты, в целом выполнившие курсовой проект в соответствии с утверждённым техническим заданием, очевидна самостоятельность работы над проектом. При этом в проекте имеются несущественные недостатки конструкции. Защита прошла недостаточно убедительно, т.е. студент не сумел ответить на ряд вопросов. Есть ошибки в оформлении, нарушен график представления работы.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится, если работа несамостоятельная, носит реферативный характер, т. е. переписана из нескольких книг с минимальной работой с источниками или вообще без неё. Число источников, статей и книг, к которым обратился студент, явно недостаточно для качественного раскрытия темы проекта. Работа является «подражательной» и имеются существенные ошибки в проекте и в оформлении пояснительной записки и графической документации. Неубедительна защита и отсутствовали ответы на значительное число вопросов комиссии. Допущены нарушения графика представления курсового проекта.

3 Рекомендуемая литература¹

Учитывая бурный рост информационных и компьютерных технологий в настоящее время, а также определённое отставание выпуска современной учебной литературы и её высокую стоимость, значительный упор в формировании учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины «Информационные технологии проектирования РЭС» сделан на электронные учебники и Интернет-технологии. Студенты имеют свободный доступ к *электронной библиотеке* обучающей кафедры, в которой имеется значительное количество современных учебников, учебных пособий, обучающих систем, информационно-справочных и поисковых систем практически по всем изучаемым

¹ В квадратных скобках указано количество экземпляров данной книги в библиотеке ТУСУРа.

разделам дисциплины «Информационные технологии проектирования РЭС», в том числе и для углублённого изучения целого ряда дополнительных вопросов.

1. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Ю.Л. Муромцев, Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. - 384 с. [8]
2. Кудрявцев, Е.М. Основы автоматизированного проектирования: учебник для вузов / Е. М. Кудрявцев. - М.: Академия, 2011. - 304 с. [10]
3. Озеркин, Д.В. Altium Designer. SolidWorks [Электронный ресурс]: сборник практических заданий по проектированию печатных узлов РЭС / Д. В. Озеркин; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. Ч. 1: Разработка элементной базы. - Томск: ТУСУР, 2012. - 66 с. on-line). - URL: <http://edu.tusur.ru/training/publications/1556>.
4. **Озеркин, Д.В.** Altium Designer. SolidWorks [Электронный ресурс]: сборник практических заданий по проектированию печатных узлов РЭС / Д. В. Озеркин ; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. Ч. 2: Схемотехническое проектирование. - Томск: ТУСУР, 2012. - 50 с. on-line). - URL: <http://edu.tusur.ru/training/publications/1554>.
5. **Озеркин, Д.В.** Altium Designer. SolidWorks [Электронный ресурс]: сборник практических заданий по проектированию печатных узлов РЭС / Д. В. Озеркин; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск). - Электрон. текстовые дан. Ч. 3: Топологическое проектирование. - Томск: ТУСУР, 2012. - 95 с. on-line). - URL: <http://edu.tusur.ru/training/publications/1558>.
6. **Стешенко, В.Б.** P-CAD. Технология проектирования печатных плат: Учебное пособие для вузов / В. Б. Стешенко. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 711 с. [20 экз.].
7. **Уваров А.С.** P-CAD. Проектирование и конструирование электронных устройств. - М.: «Горячая линия-Телеком», 2004. - 760 с. [42 экз.].
8. **Красько, А.С.** Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А. С. Красько; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, кафедра радиоэлектроники и защиты информации. - Электрон. текстовые дан. - Томск: 2012. - 64 с. URL: <http://edu.tusur.ru/training/publications/1030>
9. **Уваров, А.С.** P-CAD 2000. ACCEL EDA. Конструирование печатных плат: учебный курс / А. С. Уваров. - СПб.: Питер, 2001. – 313 с. [13 экз.]
10. **Разевиг В.Д., Потапов Ю.В., Курушин А.А.** Проектирование СВЧ устройств с помощью Microwave Office. – М.: Солон-Пресс, 2003, 496 с.: ил. [14 экз.]
11. Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств: Учеб. пособие для вузов/ О.В. Алексеев, А.А. Головкин, И.Ю. Пивоваров, и др.; Под ред. О.В. Алексеева. - М.; Высш. шк., 2000. - 479 с.: ил. [83 экз.]
12. Разработка и оформление конструкторской документации радиоэлектронной аппаратуры: Справочник / Э.Т. Романычева, А.К. Иванова, А.С. Куликов и др.; Под ред. Э.Т. Романычевой. – М.; Радио и связь, 1989. – 448 с.: ил [21 экз.].
13. **Кобрин, Ю.П.** *Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств.* [Электронный ресурс]: Методические указания по курсовому и дипломному проектированию для студентов очного и заочного обучения специальностей 211000.62 и 162107.65 Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра конструирования и производства

радиоаппаратуры. – Электрон. текстовые дан. - Томск, 2012. - 140 с. URL: <http://edu.tusur.ru/training/publications/2615>

14. **Кобрин, Ю.П.** *Знакомство с системой автоматизированного проектирования печатных плат P-CAD.* [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Информационные технологии проектирования РЭС» для студентов очного и заочного обучения специальностей 211000.62 и 162107.65. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры. – Электрон. текстовые дан. – Томск, 2012. - 28 с. URL: <http://edu.tusur.ru/training/publications/2614>

15. **Кобрин, Ю.П.** *Организация и ведение библиотек радиоэлементов в P-CAD.* [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Информационные технологии проектирования РЭС» для студентов очного и заочного обучения специальностей 211000.62 и 162107.65. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры. – Электрон. текстовые дан. – Томск, 2012. - 31 с. URL: <http://edu.tusur.ru/training/publications/2612>

16. **Кобрин, Ю.П.** *Создание условных графических обозначений радиоэлементов в P-CAD.* [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Информационные технологии проектирования РЭС» для студентов очного и заочного обучения специальностей 211000.62 и 162107.65. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры. – Электрон. текстовые дан. – Томск, 2012. - 60 с. URL: <http://edu.tusur.ru/training/publications/2611>.

17. **Кобрин, Ю.П.** *Разработка посадочных мест для монтажа конструктивных элементов на печатной плате в P-CAD.* [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Информационные технологии проектирования РЭС» для студентов очного и заочного обучения специальностей 211000.62 и 162107.65. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры. – Электрон. текстовые дан. – Томск, 2012. - 83 с. URL: <http://edu.tusur.ru/training/publications/2610>.

18. **Кобрин, Ю.П.** *Формирование компонентов РЭС с помощью диспетчера библиотек P-CAD Library Executive.* [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Информационные технологии проектирования РЭС» для студентов очного и заочного обучения специальностей 211000.62 и 162107.65. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры. – Электрон. текстовые дан. – Томск, 2012. - 35 с. URL: <http://edu.tusur.ru/training/publications/2609>.

19. **Кобрин, Ю.П.** *Создание электрических схем графическим редактором P-CAD Schematic.* [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Информационные технологии проектирования РЭС» для студентов очного и заочного обучения специальностей 211000.62 и 162107.65. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры. – Электрон. текстовые дан. – Томск, 2012. - 46 с. URL: <http://edu.tusur.ru/training/publications/2608>.

20. **Кобрин, Ю.П.** *Диалоговое размещение электрорадиоэлементов в P-CAD.* [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Информационные технологии проектирования РЭС» для студентов очного и заочного обучения специальностей 211000.62 и 162107.65. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра конструирования и производства

радиоаппаратуры. – Электрон. текстовые дан. – Томск, 2012. - 48 с. URL: <http://edu.tusur.ru/training/publications/2607>.

21. **Кобрин, Ю.П.** *Ручная и интерактивная трассировки проводников печатных плат в P-CAD.* [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Информационные технологии проектирования РЭС» для студентов очного и заочного обучения специальностей 211000.62 и 162107.65. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры. – Электрон. текстовые дан. – Томск, 2012. - 51 с. URL: <http://edu.tusur.ru/training/publications/2606>.

22. **Кобрин, Ю.П.** *Автоматическая трассировка проводников печатных плат в P-CAD.* [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Информационные технологии проектирования РЭС» для студентов очного и заочного обучения специальностей 211000.62 и 162107.65. Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры. – Электрон. текстовые дан. – Томск, 2012. - 36 с. URL: <http://edu.tusur.ru/training/publications/2605>.

23. **В.Г. Козлов, А.П. Бацула, Ю.П. Кобрин.** Основы проектирования электронных средств: Общие принципы проектирования. Учебное пособие для студентов специальности 210201 – «проектирование и технология радиоэлектронных средств. Под ред. В.Г. Козлова. – Томск, ТУСУР, 2006. – 150 с.: ил. [2 экз.] [Электронный ресурс]: URL: <http://edu.tusur.ru/training/publications/1048>

24. **Кобрин, Ю.П.** Основы проектирования электронных средств [Электронный ресурс]: методическое пособие по курсовому проектированию / А. К. Кондаков; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра конструирования и производства радиоаппаратуры. - Электрон. текстовые дан. - Томск: 2006. - 141 с. URL: <http://edu.tusur.ru/training/publications/1047>

25. *Чип и Дип - электронные компоненты и приборы.* [В Интернете] 2013 г. URL: <http://www.chipdip.ru/>.

26. *CHIPINFO - крупнейший справочник по импортным и отечественным электронным компонентам и радиодеталям.* [В Интернете] 2013 г. URL: <http://www.chipinfo.ru/>.

27. *"Платан" — электронные компоненты и измерительная техника.* [В Интернете] 2013 г. URL: <http://www.platan.ru/>.

28. *ЗАО "Промэлектроника" — поставки электронных компонентов.* [В Интернете] 2013 г. URL: <http://www.promelec.ru/>.

29. *"КОСМОДРОМ" - электронные компоненты для разработки и производства.* [В Интернете] 2013 г. URL: <http://www.kosmodrom.com.ua/>.