

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ

Дипломное проектирование

Рекомендовано редакционно-издательским советом федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» в качестве методических указаний для студентов Самарского университета, обучающихся по основной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Составители: *А.И. Данилин,*
Б.А. Никольский, Д.В. Родин

САМАРА
Издательство Самарского университета
2018

УДК 621.37(075)
ББК 32.84я7

Составители: *А.И. Данилин, Б.А. Никольский, Д.В. Родин*

Рецензент канд. техн. наук, доц. А.В. Д а н и л о в

Радиоэлектронные системы и комплексы. Дипломное проектирование: метод. указания / сост.: *А.И. Данилин, Б.А. Никольский, Д.В. Родин*. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2018. – 32 с.

Разработаны на основе положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации, утверждённого приказом Министерства образования № 1155 от 25.05.03 г.; государственного образовательного стандарта подготовки дипломированных специалистов по направлению «Радиоэлектронные системы и комплексы»; стандарта организации СТО СГАУ 02068410 – 002 – 2006. «Дипломное проектирование».

Содержат рекомендации по тематике, содержанию, составу и оформлению дипломных проектов и определяют единые требования к организации и проведению работ на всех стадиях дипломного проектирования. Выполнение изложенных требований является обязательным для студентов-дипломников, руководителей дипломных проектов, консультантов и выпускающих кафедр.

Разработаны на кафедре радиотехники.

УДК 621.37(075)
ББК 32.84я7

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Основные положения	4
2. Выбор тематики дипломных проектов	5
3. Оформление задания на дипломное проектирование	7
4. Рекомендации по содержанию и объему дипломного проекта	9
5. Рекомендации по руководству дипломным проектированием	15
6. Рекомендации по рецензированию дипломных проектов	17
7. Сведения о защите дипломных проектов	19
Список рекомендуемой литературы	22
Приложение А. Пример оформления выписки из протокола.....	23
Приложение Б. Пример заявления для утверждения темы дипломного проекта (работы).....	24
Приложение В. Пример оформления задания на дипломный проект	25
Приложение Г. Пример оформления обоснования корректировки задания на дипломный проект	27
Приложение Д. Пример оформления титульного листа	28
Приложение Е. Примерный график работы над дипломом.....	29
Приложение Ж. Примерный план доклада при защите дипломного проекта	30

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основной формой выпускной квалификационной работы является дипломный проект, который представляет собой законченную научно-исследовательскую проектную разработку, связанную с решением актуальных задач, определяемых особенностями подготовки по данной специальности.

1.2. Цели и задачи дипломного проектирования заключаются в следующем:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний, полученных студентом в университете;
- применение этих знаний при решении конкретных научно-исследовательских, технических, экономических и организационных задач;
- развитие и закрепление навыков самостоятельной инженерной деятельности в условиях современного производства;
- определение соответствия уровня знаний, навыков и умений студентов – дипломников требованиям, предъявляемым к квалификации инженера по специальности 11.05.01 – Радиоэлектронные системы и комплексы..

1.3. В квалификационной работе дипломник должен показать умение использовать основные принципы и методы расчёта, проектирования и конструирования радиотехнических устройств и систем на базе системного подхода, включая этапы системного, схемотехнического, конструкторского и технологического проектирования, а также знание стандартов ЕСКД в области проектирования радиоэлектронной аппаратуры.

1.4. При подготовке выпускной квалификационной работы студенты закрепляются за выпускающими кафедрами, которые осуществляют постоянный контроль за ходом дипломного проектирования.

1.5. На основании рассмотрения выпускной работы и её защиты Государственная аттестационная комиссия (ГАК) решает вопрос о присвоении студенту – дипломнику квалификации инженера.

1.6. В отдельных случаях взамен дипломного проекта допускается выполнение дипломной работы исследовательского характера которая, как правило, должна являться продолжением или завершением научно – исследовательской работы, выполняемой студентом в период обучения в вузе. Такая работа отличается от проекта содержанием и

объемом графического материала и может быть посвящена исследованию вопросов общих для многих устройств и систем различного назначения, моделированию систем или их частей с использованием средств вычислительной техники, созданию методик расчёта или экспериментального исследования определённого класса устройств, разработке алгоритмов и программ машинного проектирования устройств, а также сравнительному анализу способов или схемных решений при создании устройств различного назначения.

1.7. Возможность замены дипломного проекта дипломной работой рассматривается и утверждается советом факультета «Электроники и приборостроения» по представлению заведующего выпускающей кафедры. Решение совета должно быть принято до утверждения задания на выпускную работу. Положительное решение совета оформляется в виде выписки из протокола заседания совета факультета по образцу, приведённому в приложении А, и предъявляется в ГАК при защите выпускной работы.

2. ВЫБОР ТЕМАТИКИ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

2.1. Темы дипломных проектов разрабатываются и предлагаются студентам выпускающими кафедрами. Студентам предоставляется право выбора темы дипломного проекта вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности её разработки и при условии, что эта тема соответствует его будущей специальности.

2.2. Темы дипломных проектов должны быть актуальными, отвечать современному состоянию и перспективам развития науки и техники, с учётом требований инновационных образовательных программ, а по своему содержанию удовлетворять задачам дипломного проектирования. При выборе темы дипломного проектирования рекомендуется отдавать предпочтение авиационно-космическому направлению.

2.3. При подборе тематики особое внимание необходимо уделять реальности дипломных проектов, т.е. возможности их полного или частичного использования организациями и предприятиями, по заданиям и в интересах которых они разрабатываются.

2.4. Темой дипломного проектирования может быть предложена разработка или модернизация какого-либо автономного радиоэлектронного устройства, выполняющего конкретные функции, либо блока или прибора, как элемента более сложной радиоэлектронной системы; разработка контрольно – измерительного оборудования автоматизированных устройств и стендов с целью повышения производительности труда, качества настройки, испытаний и ремонта радиоэлектронной аппаратуры в процессе её проектирования, производства и эксплуатации; разработка устройств и стендов используемых в учебной и научно – исследовательской работе; проектирование и исследование радиоэлектронной аппаратуры для измерения и моделирования неэлектрических величин и процессов радиотехническими методами в различных отраслях народного хозяйства, науки и техники.

В тематике дипломных проектов также могут найти отражение вопросы применения радиоэлектронной аппаратуры для автоматизации производственных процессов, дефектоскопии, моделирования процессов передачи, приёма и обработки радиотехнических сигналов и т.п.

В качестве примера можно привести следующие темы дипломных проектов (работ):

- Цифровой следящий измеритель доплеровской частоты самолётного ДИСС.
- Разработка и исследование методов обработки данных в РЛС с синтезированной апертурой.
- Лабораторный стенд для исследования системы радиоэлектронной защиты летательных аппаратов.
- Исследование адаптивных фильтров с микропроцессорным управлением.
- Цифровая кодово-адресная система передачи информации.
- Радиоэлектронное устройство для контроля параметров газотурбинного двигателя.

2.5. При определении тематики дипломных проектов необходимо учитывать обязательное применение компьютерных технологий как при проектировании, так и в качестве специализированных устройств цифровой обработки информации или управления объектами.

2.6. Группе студентов может быть предложен комплексный, системный проект, в котором один студент разрабатывает структурную схему системы в целом и производит системный расчет с обосновани-

ем параметров, входящих в систему устройств. Другие студенты разрабатывают отдельные устройства системы, включая расчет и обоснование принципиальных схем, разработку конструкций и т.д. Разрешение на выполнение комплексного проекта оформляется решением выпускающей кафедры с последующим отражением в приказе ректора, определяющем закрепление тем дипломных проектов.

2.7. Закрепление выбранной темы дипломного проекта студент оформляет в виде заявления на имя заведующего выпускающей кафедрой. В заявлении даётся полное название темы, фамилия, имя и отчество руководителя проекта, его должность, место работы и приводится согласие на руководство выбранной темой, а также указываются телефоны контакта дипломника или его домашний адрес. Пример заявления приведен в приложении Б.

2.8. Списки тем дипломных проектов и руководителей дипломного проектирования готовятся выпускающими кафедрами и представляются через учебный отдел ректору университета для утверждения не позднее, чем за две недели до окончания преддипломной практики. Изменение темы проекта или её названия после утверждения разрешается только дополнительным приказом ректора, который готовит учебный отдел по информации выпускающей кафедры.

Не утверждаются задания и не допускаются к защите проекты на темы, основу которых составляют поверочные расчёты, проводимые по типовым методикам для радиоэлектронной аппаратуры, эксплуатируемой в народном хозяйстве.

3. ОФОРМЛЕНИЕ ЗАДАНИЯ НА ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

3.1. Задание на дипломное проектирование по всем его разделам разрабатывает руководитель проекта. Оформляется задание на типовом бланке.

3.2. В задании даются точное название темы проекта, утвержденной приказом ректора, исходные данные к проекту, перечень вопросов рекомендуемых к проработке, должности и фамилии руководителя проекта и консультантов, срок представления законченного проекта на выпускающую кафедру.

3.3. В исходных данных обязательно должны быть указаны условия эксплуатации проектируемого устройства (температура и влажность окружающей среды, атмосферное давление, механические нагрузки и т.п.), номинальные значения питающих напряжений и мощность, потребляемая от источников питания. Также должны быть приведены допустимые отклонения задаваемых исходных и получаемых в процессе проектирования параметров и характеристик.

3.4. В задании должен быть указан вид применения информационных технологий при проектировании. Это может быть микропроцессорное устройство, входящее в состав проектируемого изделия, или используемое при проведении расчётов, моделирования, оптимизации параметров и т.д. Предпочтение следует отдавать оборудованию и программному обеспечению рекомендованному инновационными образовательными программами

3.5. При выполнении комплексного проекта каждому студенту выдается задание, в котором название темы проекта, исходные данные и перечень вопросов, рекомендуемых к проработке должны отражать специфику соответствующего раздела комплексного проекта.

3.6. В задание должны быть включены вопросы технико-экономического анализа проектируемого изделия, вопросы безопасности жизнедеятельности и экологии. Если объектом проектирования является измерительное устройство, то задание должно содержать вопросы метрологических исследований.

3.7. Задание подписывается руководителем проекта, консультантами, дипломником и утверждается заведующим выпускающей кафедры, за которой закреплен дипломник. После утверждения задания на кафедре передаётся его ксерокопия, а оригинал выдаётся дипломнику.

3.8. Задание должно быть утверждено до окончания преддипломной практики. Без утверждённого задания зачёт по практике не принимается. Пример оформленного задания приведен в приложении В.

3.9. Если в процессе дипломного проектирования возникнет необходимость уточнения некоторых пунктов задания, то руководитель проекта представляет заведующему выпускающей кафедры мотивированное обоснование такой корректировки. После рассмотрения и утверждения заведующим кафедрой обоснование прилагается к за-

данию на дипломный проект. В приложении Г дан пример оформления обоснования корректировки задания.

3.10. После завершения работы над проектом задание на дипломное проектирование прилагается к пояснительной записке и вместе с другими материалами проекта представляется в ГАК.

4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОДЕРЖАНИЮ И ОБЪЁМУ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

4.1. В состав дипломного проекта должны входить пояснительная записка и графические материалы.

4.2. Пояснительная записка должна раскрыть творческий замысел и основные результаты проекта. Общий объем пояснительной записки дипломного проекта (работы) должен быть 80 – 120 листов формата А4 без учёта приложений.

4.3. Материалы пояснительной записки располагаются в следующей последовательности:

- титульный лист;
- задание на дипломное проектирование;
- реферат;
- содержание;
- определения, обозначения и сокращения (при необходимости);
- введение;
- выбор и обоснование схемных и конструктивных решений проекта;
- расчётно-теоретическая часть;
- экспериментальная часть (при необходимости);
- метрологическая часть (при необходимости);
- конструкторско-технологическая часть;
- экономическая часть;
- вопросы безопасности жизнедеятельности и экологии;
- патентные исследования (при необходимости);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

В таблице 1 приведён объём отдельных разделов пояснительной записки.

Таблица 1

Раздел ПЗ	Объём в %	Среднее к-во листов формата А4
1. Основная расчётно-теоретическая и экспериментальная части	50	50
2. Конструкторско-технологический раздел	10	10
3. Экономический раздел	15	15
4. Раздел БЖД и экологии	8	8
5. Раздел метрологии	7	7
6. Другие разделы	10	10
7. Приложения	Не лимитируется	

4.4. Титульный лист оформляется на типовом бланке и содержит название темы дипломного проекта в том виде, в каком оно утверждено ректором университета. Перед защитой дипломного проекта титульный лист должен быть подписан дипломником, руководителем проекта, консультантами и рецензентом. Пример оформления титульного листа приведен в приложении Д.

4.5. Требования к оформлению задания на дипломное проектирование приведены в разделе 3 настоящих методических указаний.

4.6. Реферат должен содержать сведения о количестве листов пояснительной записки, содержащихся в ней рисунков и таблиц, о количестве источников и приложений, а также о количестве листов графической документации.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из пояснительной записки, которые в наибольшей мере характеризуют её содержание. Ключевые слова приводятся в именительном падеже, прописными буквами в строку через запятые.

В тексте реферата указываются цель и основные результаты работы. Объем текста реферата - не более 700 знаков.

4.7. Содержание включает в себя последовательное перечисление заголовков разделов, подразделов, приложений с указанием их нумерации и нумерации страниц, на которых помещены заголовки.

4.8. Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой проблемы, исходя из анализа публикаций по заданной тематике. Во введении также обосновывается актуальность и новизна темы проекта, формулируются задачи, стоящие перед дипломником.

4.9. Выбор и технико-экономическое обоснование основных схемных и конструктивных решений производится на основе анализа технического задания на дипломный проект. Проводится сравнительный анализ возможных путей решения поставленной задачи, обосновывается принятый вариант построения проектируемого устройства, выполняется оптимизация структуры или отдельных технических характеристик устройства, оценивается возможность их реализации не только с технической, но и с экономической точек зрения.

При выполнении дипломной работы исследовательского характера в данном разделе должны быть рассмотрены возможные аналитические методы решения поставленной задачи, обоснован выбор используемого математического аппарата, проведено технико-экономическое обоснование выбранного метода исследования.

4.10. Расчётно-теоретическая часть содержит материалы по разработке технически реализуемой структурной (функциональной) схемы устройства. Обязательно используя принципы системного проектирования и исходные данные выбранного варианта, должны быть определены основные технические характеристики проектируемого устройства и его составных частей.

В этом разделе определяются также требования к точности и стабильности характеристик отдельных узлов и каскадов, разрабатываются принципиальные схемы. При этом должны учитываться заданные ограничения на такие характеристики, как масса и габариты устройства, мощности, потребляемые от источников питания, а также условия эксплуатации.

При выборе элементов принципиальной схемы необходимо ориентироваться на современную элементную базу и обратить особое

внимание на максимально возможную унификацию элементов как по типам, так и по номинальным значениям.

Если темой дипломного проекта является разработка измерительного устройства, то в данном разделе обязательно должны быть приведены материалы метрологических исследований по определению и оценке основных погрешностей устройства.

Расчётно-теоретическая часть должна составлять не менее 40% объёма пояснительной записки (без приложений).

В пояснительной записке к дипломной работе в данном разделе приводятся результаты теоретических исследований и расчётов, в том числе расчётов с обязательным использованием ЭВМ, оцениваются возможности объекта исследования и вырабатываются рекомендации по его применению. Объём расчётной части дипломной работы должен составлять не менее 50% пояснительной записки.

4.11. Экспериментальная часть пояснительной записки посвящена экспериментальному исследованию устройства, его физическому и математическому моделированию. В этом разделе указывается цель проведения эксперимента, описывается программа проведения исследований, оценивается точность и достоверность полученных данных, проводится сопоставление экспериментальных данных с теоретическими.

При проведении моделирования на ЭВМ должны быть приведены алгоритмы моделирования, численные значения величин и пределы их изменения, схемы алгоритмов.

4.12. В разделе посвященном конструкторско-технологическим вопросам анализируются эксплуатационные требования, требования технической эстетики и эргономики. По результатам анализа выбираются тип конструктивного исполнения устройства, материалы конструктивных элементов, определяются требования к расположению и креплению отдельных узлов и элементов, приводится краткое описание разработанной конструкции.

4.13. Экономическая часть содержит вопросы организации научно-исследовательских или опытно-конструкторских работ, сравнительные технико-экономические показатели разработанного устройства и аналога, оценку стоимости разработки и т. п.

4.14. Раздел, посвящённый вопросам безопасности жизнедеятельности и экологии, содержит разработку мероприятий по технике

безопасности и производственной санитарии при эксплуатации разрабатываемого изделия, а также на разных этапах его производства.

4.15. Заключение содержит краткие выводы и оценку результатов работы, в том числе с точки зрения соответствия их требованиям задания.

4.16. Список использованных источников включает всю использованную при работе над проектом литературу: книги, статьи из журналов и сборников, описания авторских свидетельств и патентов, государственные стандарты, адреса сайтов сети интернет и т.п. Сведения об источниках располагают в порядке упоминания их в тексте.

4.17. Приложения содержат вспомогательный материал, имеющий самостоятельное смысловое значение. Это обычно перечни элементов принципиальных схем, спецификации сборочных чертежей, распечатки программ расчётов или моделирования на ЭВМ, заключения предприятий и организаций о внедрении и практической ценности полученных результатов и т.п. Объём приложений не лимитируется.

4.18. Пояснительную записку дипломного проекта выполняют в соответствии с требованиями стандарта организации СТО СГАУ 02068410 – 004 – 2007 «Общие требования к учебным текстовым документам».

4.19. В графической части дипломного проекта обязательно должны быть приведены следующие квалификационные материалы, выполненные в полном соответствии со стандартами ЕСКД:

- электрическая структурная (функциональная) схема устройства;
- электрическая принципиальная схема устройства или его части, указанной в задании;
- сборочный чертеж устройства или его части, указанной в задании.

Кроме указанных материалов графическая часть проекта может содержать другие схемы, иллюстративные чертежи (аналитические выражения, графики, эпюры, алгоритмы моделирования и др.), материалы экономической части и т.п.

4.20. Каждый квалификационный материал графической части проекта должен быть объёмом не менее одного листа формата А1. Формат и количество листов других графических материалов опреде-

ляет дипломник совместно с руководителем проекта, исходя из иллюстративной достаточности доклада при защите дипломного проекта.

4.21. Иллюстративные чертежи (плакаты) должны иметь заголовки, помещаемый в верхней части плаката. Заголовок должен быть кратким и соответствовать содержанию плаката. Основную надпись и рамку на плакатах допускается не выполнять.

4.22. Для дипломной работы вид и объём квалификационного графического материала должны быть согласованы с выпускающей кафедрой до утверждения задания, о чём делается соответствующая запись в тексте задания.

4.23. Все электрические схемы дипломного проекта выполняются в соответствии с действующими ГОСТами ЕСКД.

Структурная схема содержит все основные части системы (устройства), указывает их назначение и взаимосвязи, даёт наглядное представление о последовательности их взаимодействия.

Функциональная схема разъясняет процессы и связи в отдельных функциональных цепях (линиях, каналах, трактах и т.п.) определённого назначения или изделия в целом.

Принципиальная схема содержит все электрические элементы и все электрические связи между ними, а также элементы, которыми заканчиваются входные и выходные цепи (разъёмы, зажимы и т.п.).

4.24. Схемы алгоритмов и программ выполняются по ГОСТ 19.701 – 90 и отражают основные операции обработки данных в виде условных графических обозначений и направления хода процесса обработки.

4.25. Сборочный чертёж выполняется в соответствии с действующими ГОСТами ЕСКД и содержит изображение изделия, даёт представление о расположении и взаимодействии составных частей и другие данные, необходимые для его сборки (изготовления) и контроля.

4.26. Графический материал является неотъемлемой частью дипломного проекта, поэтому не рекомендуется дублировать в пояснительной записке листы со схемами и чертежами. При необходимости в пояснительной записке в качестве иллюстраций можно приводить фрагменты графического материала или делать ссылки на этот материал, указывая при этом номер используемого документа или его наименование.

4.27. После завершения работы над дипломным проектом дипломник подписывает титульный лист пояснительной записки, отдельные документы приложения (перечень элементов, спецификацию и т.п.) и все листы графической части проекта.

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РУКОВОДСТВУ ДИПЛОМНЫМ ПРОЕКТИРОВАНИЕМ

5.1. Руководителями дипломных проектов назначаются профессора, доценты, наиболее опытные преподаватели и научные сотрудники университета, высококвалифицированные специалисты научных и производственных предприятий и организаций. По представлению заведующих выпускающими кафедрами учебный отдел готовит приказ об утверждении руководителей дипломных проектов одновременно с утверждением тем проектов.

5.2. Для консультаций студентов по вопросам метрологических исследований, конструирования и технологии, экономики и организации производства, безопасности жизнедеятельности и экологии выделяются консультанты соответствующими кафедрами. В случае необходимости по предложению руководителя дипломного проекта выпускающая кафедра может приглашать консультантов по отдельным разделам проекта в счёт лимита времени, отведенного для руководства проектом.

5.3. Для контроля за ходом выполнения дипломного проекта от выпускающей кафедры назначается консультант, как правило из числа преподавателей, руководивших преддипломной практикой. Он оказывает методическую и организационную помощь руководителям проектов, консультантам от других кафедр и дипломникам, контролирует выполнение графика разработки дипломного проекта, определяет степень готовности проекта и информирует об этом заведующего выпускающей кафедры. Ход дипломного проектирования систематически рассматривается и обсуждается на заседаниях выпускающих кафедр и на заседаниях совета факультета «Электроники и приборостроения».

5.4. Руководитель проекта составляет подробный график работы студента над дипломом, начиная с утверждения задания на дипломное проектирование и заканчивая предъявлением завершённого

проекта на выпускающую кафедру. Примерный график работы над дипломом приведён в приложении Е.

5.5. Руководитель, используя результаты проверки дипломного проекта в системе «Антиплагиат» в соответствии с Регламентом допуска обучающихся к защите выпускных квалификационных работы (далее – Регламентом), оценивает проект на объём заимствования.

5.6. Руководитель обязан тщательно проверить все материалы законченного дипломного проекта и определить соответствие проекта утверждённому заданию и требованиям действующей нормативной документации. При наличии подписей всех консультантов по отдельным разделам проекта он подписывает титульный лист пояснительной записки как руководитель проекта и как нормоконтролёр, подписывает листы графической части проекта, отдельные документы приложения (перечень элементов, спецификацию и др.) и составляет отзыв о работе студента над проектом.

В отзыве руководителя отмечаются:

- творческая инициатива и самостоятельность, проявленные студентом при работе над дипломным проектом, умение анализировать и выбирать наиболее эффективные решения;
- использование в работе специальной литературы, последних достижений в области науки и техники по данной специальности;
- отношение студента к работе, посещаемость консультаций;
- уровень теоретической подготовки, знакомство с существующими техническими решениями в данной области, общая эрудиция студента;
- подготовленность студента к самостоятельной инженерной деятельности по данной специальности;
- предлагаемая оценка проекта по четырёхуровневой системе (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

Отзыв оформляется на специальном бланке.

5.7. Все материалы законченного проекта за 5 дней до установленного срока защиты дипломник представляет на выпускающую кафедру.

5.8. Выпускающая кафедра организует предварительную защиту проекта дипломником в рабочей комиссии, состав которой определяется распоряжением заведующего выпускающей кафедры. На пред-

варительную защиту дипломник должен представить в письменной форме доклад по теме проекта, согласованный с руководителем проекта.

5.9. На предварительную защиту могут быть приглашены преподаватели, научные и инженерные сотрудники университета или предприятия, где выполнялся проект, другие дипломники и студенты старших курсов.

Дипломник докладывает содержание проекта и отвечает на вопросы присутствующих. Высказанные замечания и пожелания присутствующих дипломник обсуждает с руководителем и при необходимости корректирует материалы проекта.

5.10. Рабочая комиссия проверяет предъявленные материалы на соответствие заданию по объёму и содержанию, а также на соответствие стандартным требованиям по оформлению текстовых и графических документов и принимает решение о допуске (недопуске) студента к защите дипломного проекта в ГАК. В случае положительного решения выпускающая кафедра направляет проект на рецензирование.

5.11. Рабочая комиссия не допускает студента к защите, если дипломный проект выполнен не в полном объёме или не соответствует заданию. Такое решение комиссии рассматривается на заседании выпускающей кафедры с обязательным участием руководителя проекта. Выписку из протокола заседания кафедры представляют декану факультета «Электроники и приборостроения». Решение кафедры, согласованное с деканом, является окончательным.

6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕЦЕНЗИРОВАНИЮ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

6.1. Все выпускные квалификационные работы подлежат обязательному рецензированию.

6.2. Рецензентами дипломных проектов назначаются высококвалифицированные специалисты, имеющие высшее образование и практический опыт в той области науки и техники, к которой относится тема дипломного проекта. Рекомендуется не назначать рецензентов из того подразделения, в котором выполнялась работа над дипломным

проектом. Не допускается назначать рецензентами членов экзаменационной комиссии, в которой будет проходить защита данной выпускной квалификационной работы.

Список рецензентов составляется выпускающей кафедрой и утверждается деканом факультета «Электроники и приборостроения» не позднее, чем за две недели до начала работы ГАК.

6.3. Рецензент в своём отзыве дает обоснованное заключение по следующим вопросам:

- актуальность темы;
- соответствие проекта заданию по объёму и содержанию;
- научный и инженерный уровень проработки вопросов;
- правильность выбранных решений;
- практическая и теоретическая значимость проекта;
- возможность внедрения результатов в производство или в учебный процесс;
- соответствие рецензируемых документов проекта действующим требованиям нормативной документации;
- основные достоинства проекта;
- недостатки проекта.

В рецензии могут быть освещены и другие вопросы по усмотрению рецензента.

6.4. В заключении рецензент даёт оценку дипломному проекту по четырёхуровневой системе (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно) и делает вывод о возможности (или невозможности) присвоения студенту-дипломнику квалификации инженера по специальности.

6.5. После окончания рецензирования рецензент подписывает титульный лист пояснительной записки и квалификационные листы графического материала. Оформляется рецензия на специальном бланке.

6.6. Исправления и доработки проекта после рецензирования не допускаются.

6.7. Студент должен подготовить ответы на замечания рецензента ко времени защиты проекта в ГАК.

7. СВЕДЕНИЯ О ЗАЩИТЕ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ

7.1. График работы Государственной аттестационной комиссии составляется секретарём экзаменационной комиссии, согласовывается с председателем ГАК, председателем экзаменационной комиссии, директором института «Электроники и приборостроения» и доводится до сведения студентов и выпускающих кафедр.

Запись на защиту производится у секретаря комиссии за один месяц до начала работы ГАК.

7.2. На защиту представляется дипломный проект (пояснительная записка с заключением комиссии выпускающей кафедры о допуске работы к защите и графический материал), отзыв руководителя проекта и рецензия.

При защите дипломной работы кроме указанных документов дополнительно представляется выписка из протокола заседания совета факультета «Электроники и приборостроения» с разрешением выполнения дипломной работы, подписанная секретарём ученого совета института.

7.3. Защита дипломного проекта проводится на открытом заседании экзаменационной комиссии с участием не менее 2/3 её состава. На заседания комиссии приглашаются преподаватели и сотрудники университета, представители промышленности, научно – исследовательских учреждений и организаций, студенты. Желательно присутствие руководителя проекта и рецензента. Дипломникам целесообразно посетить одну – две защиты для того, чтобы освоиться с обстановкой во время работы комиссии.

Процедурой защиты руководит председатель экзаменационной комиссии.

7.4. Защита проводится в следующем порядке:

- председатель экзаменационной комиссии объявляет тему проекта и предоставляет слово студенту – дипломнику для доклада по теме проекта;
- по окончании доклада студент отвечает на вопросы членов экзаменационной комиссии;
- секретарь экзаменационной комиссии зачитывает документы, представленные дирекцией факультета «Электроники и приборостроения», отзыв руководителя проекта и рецензию;

- председатель экзаменационной комиссии предоставляет слово всем желающим выступить и заключительное слово студенту – дипломнику, в котором он может ответить на замечания рецензента;
- председатель объявляет защиту законченной.

7.5. На доклад по теме проекта, обычно, даётся не более 15 минут и дипломник правильно должен использовать это время. Доклад должен быть составлен заранее со всей тщательностью и согласован с руководителем проекта. Рекомендуется начать доклад с обращения: “Уважаемый председатель, уважаемые члены государственной аттестационной комиссии!” В докладе следует чётко изложить цель и задачи проекта, краткое содержание всех его частей.

При изложении содержания необходимо придерживаться того же порядка, что и при разработке проекта, т.е. изложив тему задания и исходные данные, следует остановиться на их анализе, выборе структурной (функциональной) схемы, указать, что было рассчитано, сконструировано, какие проведены эксперименты и каковы полученные результаты.

Если в процессе проектирования были изготовлены тот или иной узел, блок, прибор, экспериментальная установка, то желательна демонстрация их на защите.

Оригинальные схемные и конструктивные решения или интересные экспериментальные результаты должны быть изложены достаточно полно. Мелкие, частные вопросы в докладе следует опустить.

Не рекомендуется зачитывать конспект доклада.

Примерный план доклада приведён в приложении Ж.

Размещение графического материала на демонстрационных стендах необходимо производить в такой последовательности, в какой дипломник будет пользоваться им во время доклада.

По окончании доклада следует сказать «доклад окончен».

7.6. Ответы на вопросы членов комиссии должны быть краткими, четкими и по существу. Дипломник должен хорошо знать свой проект и быть готовым ответить на любой вопрос по содержанию доклада и тексту пояснительной записки, а также на вопросы, касающиеся общих принципов действия основных узлов радиоэлектронной аппаратуры. При ответах на вопросы членов комиссии следует помнить, что:

- каждый вопрос должен быть выслушан внимательно и до конца;
- лучше переспросить, чем отвечать на непонятный вопрос;

- ответ не должен быть длиннее вопроса;
- лучше отказаться отвечать, чем отвечать наугад на вопрос, правильного ответа на который не знаешь.

Во время ответов на вопросы допускается, с разрешения председателя экзаменационной комиссии, пользоваться пояснительной запиской дипломного проекта.

7.7. По всем вопросам, возникающим у студентов в ходе работы над дипломным проектом и подготовки к защите, следует обращаться к руководителю проекта, руководителю преддипломной практики или ответственному за дипломное проектирование на выпускающей кафедре, к которой прикреплен студент для выполнения дипломного проекта.

7.8. Дипломный проект после защиты сдается на выпускающую кафедру. Кафедра организует хранение дипломных проектов в архиве университета. Дипломнику разрешается по его желанию снять копию дипломного проекта. При необходимости передачи дипломного проекта предприятию для использования его результатов в производстве, с него также может быть снята копия.

7.9. После успешной защиты дипломного проекта студент в течение 3 дней предоставляет секретарю ГАК законченную работу в виде электронного файла формата PDF, созданного из офисного пакета, и 2 экземпляра лицензионного договора о передаче неисключительных прав на использование произведения (Приложение 1 к Регламенту допуска обучающихся к защите выпускных квалификационных работ) для размещения в электронно-библиотечной системе.

7.10. В тех случаях, когда защита дипломного проекта признаётся неудовлетворительной, экзаменационная комиссия устанавливает, может ли студент представить к повторной защите тот же проект с доработкой, определяемой комиссией, или он обязан разработать новую тему, назначенную выпускающей кафедрой. Одновременно студент отчисляется из университета и ему выдаётся академическая справка установленного образца или, по его личному заявлению, диплом о неполном высшем образовании.

7.11. Результаты защиты утверждаются приказом ректора университета.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стандарт организации СТО СГАУ 02068410-002-2006. Дипломное проектирование [Текст]. – Самара: СГАУ, 2007.
2. Стандарт организации. СТО СГАУ 02068410-004-2007. Общие требования к учебным текстовым документам [Текст]. – Самара: СГАУ, 2007.
3. Никольский Б.А. Техничко-экономическое обоснование и планирование ОКР по разработке РЭА: метод. указания / Б.А. Никольский, Ю.Ф. Швецов. – Самара: СГАУ, 1996.
4. Сенина О.А. Дипломное проектирование раздела «Безопасность жизнедеятельности»: метод. указания. – Самара: СГАУ, 2000.
5. Усатенко С.Т. Выполнение электрических схем по ЕСКД [Текст]. Справочник / С.Т. Усатенко, Т.К. Каченюк, М.В. Терехова. – М.: Изд-во стандартов, 1992.
6. Швецов Ю.Ф. Техничко-экономическое обоснование разработки новой радиоэлектронной аппаратуры [Текст]. – Самара: СГАУ, 2005.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Пример оформления выписки из протокола

ВЫПИСКА

из протокола №2 заседания совета факультета
«Электроники и приборостроения» Самарского университета
имени акад. С.П. Королёва

от 23 сентября 2016 г.

Слушали: Представление заведующего кафедрой профессора И.И. Иванова о замене студенту 5603 С 240 группы П.П. Петрову дипломного проекта дипломной работой на тему «Исследование помехоустойчивости радиотехнической системы передачи информации». Руководитель работы доцент С.С. Сидоров.

Студент П.П. Петров занимается научно–исследовательской работой на кафедре с третьего курса. Он провел большую работу по физическому и математическому моделированию системы передачи информации. Дипломная работа является продолжением этих исследований. Полученные результаты, представляющие практический интерес, докладывались им на Всероссийской студенческой конференции и на студенческих конференциях и семинарах Самарского университета. Учится П.П. Петров на «отлично» и «хорошо».

Постановили: Разрешить студенту П.П. Петрову выполнение дипломной работы на тему, указанную выше.

Выписка верна:

Учёный секретарь совета факультета
«Электроники и приборостроения»

(подпись)

А.А. Ивановская

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Пример заявления для утверждения темы дипломного проекта (работы)

Заведующему кафедрой радиотехники
профессору А.И. Данилину
от студента 5603 С 240 группы
Григорьева Олега Олеговича

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить тему моего дипломного проекта «Лабораторный стенд для исследования селектора целей по скорости».

Руководитель проекта профессор Денисов Алексей Алексеевич.

(подпись студента)

12. 09. 2016

Телефоны контакта студента: сотовый: 8-917-121-53-48
домашний: 250-17-94
рабочий: 335-70-29

Согласен: *(подпись руководителя проекта)*

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Пример оформления задания на дипломный проект



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА С. П. КОРОЛЕВА»

Кафедра *радиотехники*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
(подпись)
« 5 » октября 2016 г.

ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

студенту 5603 С 240 группы Григорьеву Олегу Олеговичу

1. Тема проекта: «Лабораторный стенд для исследования селектора целей по скорости» утверждена приказом по университету от « 12 » октября 2016 г. №306 – ст.

2. Исходные данные к проекту: *Тактико-эксплуатационные и технические характеристики селектора целей по скорости РЛС НБА – 30. Имитация скоростей движущихся целей должна осуществляться в диапазоне от $V_{\min} = 600$ м/с до $V_{\max} = 1200$ м/с. Питание от сети 220 В, 50 Гц. Условия работы стенда нормальные, лабораторные.*

3. Вопросы, подлежащие разработке в дипломном проекте

3.1. Расчётно – исследовательская часть

- 1) Анализ возможных методов исследований.
- 2) Расчёт параметров и обоснование электрических структурных (функциональных) схем стенда и имитатора.

3) *Разработка и расчёт параметров электрических принципиальных схем стенда и имитатора.*

4) *Выбор и обоснование элементной базы.*

5) *Оптимизация параметров имитатора.*

6) *Разработка методики проведения эксперимента.*

3.2. Техничко-экономическая часть

1) *Техничко-экономическое обоснование частных технических решений.*

2) *Оценка технического уровня.*

3) *Расчёт цены изделия.*

Консультант *доцент Андреев Ю.В. (подпись)*

3.3. Конструкторско-технологические вопросы

1) *Разработать сборочный чертеж имитатора.*

2) *Разработать инструкцию по настройке стенда.*

Консультант *доцент Володин В.В. (подпись)*

3.4. Вопросы безопасности жизнедеятельности и экологии

1) *Обоснование безопасности конструкции стенда.*

2) *Обоснование безопасности труда при работе со стендом.*

Консультант *доцент Иванина В.В. (подпись)*

3.5 Метрологические исследования

Консультант *профессор Ивановский И.И.*

Срок представления на кафедру законченного проекта
15 января 2017 г.

Руководитель проекта *профессор Денисов А.А. (подпись)*

Задание принял к исполнению *5 октября 2016 г. (подпись)*

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Пример оформления обоснования корректировки задания на дипломный проект

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
(подпись)
«12» декабря 2016 г.

ОБОСНОВАНИЕ

корректировки задания на дипломный проект
студента 5601 С 240 группы Алабина Г.Г.

Проведённые в процессе дипломного проектирования расчёты показали, что существующая в настоящее время элементная база позволяет обеспечить работу проектируемого устройства с требуемыми характеристиками только в ограниченном диапазоне частот от 3000 МГц до 5000 МГц. Обеспечение работы в заданном диапазоне значительно увеличивает масса – габаритные характеристики устройства, что недопустимо.

В связи с изложенным считаю необходимым скорректировать частотный диапазон, приведённый в задании, до значений, указанных выше.

Руководитель дипломного
проекта, профессор

(подпись)

А.Б. Пушкин

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Пример оформления титульного листа



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА С. П. КОРОЛЕВА»

Кафедра *радиотехники*

ПО Я С Н И Т Е Л Ь Н А Я З А П И С К А

к дипломному проекту на тему

ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕЛЕКТОРА ЦЕЛЕЙ ПО СКОРОСТИ

Дипломник	<i>(подпись)</i>	<i>Григорьев Олег Олегович</i>
Руководитель проекта	<i>(подпись)</i>	<i>Денисов А.А.</i>
Консультанты	<i>(подпись)</i>	<i>Андреев Ю.В.</i>
	<i>(подпись)</i>	<i>Володин В.В.</i>
	<i>(подпись)</i>	<i>Иванина В.В.</i>
Нормоконтроль	<i>(подпись)</i>	<i>Денисов А.А.</i>
Рецензент	<i>(подпись)</i>	<i>Сергеев С.С.</i>

С А М А Р А 2018

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Примерный график работы над дипломом

1. Заявление студента на утверждение темы и руководителя дипломного проекта до 12 сентября
2. Анализ возможных методов исследований до 30 сентября
3. Оформление и утверждение задания на дипломный проект до 15 октября
4. Расчёт параметров и обоснование структурных (функциональных) схем устройства. до 31 октября
5. Расчёт параметров и разработка электрических принципиальных схем устройства. до 30 ноября
6. Выбор и обоснование элементной базы. до 15 декабря
7. Экспериментальные исследования. до 20 декабря
8. Оформление пояснительной записки и графических материалов. до 15 января
9. Предъявление готового проекта на выпускающую кафедру. 15 января
10. Предварительная защита и рецензирование дипломного проекта. 15 января – 25 января
11. Защита проекта в ГАК. 20 января – 30 января

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Примерный план доклада при защите дипломного проекта

1. Общая характеристика проблемы, рассматриваемой в проекте.
2. Постановка задачи дипломного проектирования в соответствии с требованиями задания.
3. Анализ существующих методов и выбор путей решения поставленной задачи.
4. Структурная схема проектируемого устройства.
5. Принцип действия устройства в соответствии с выбранным структурным построением.
6. Особенности выбора элементной базы.
7. Построение принципиальной схемы устройства и её особенности.
8. Результаты метрологических исследований.
9. Результаты экспериментальных исследований, моделирования, макетирования, апробации.
10. Общая характеристика конструкции устройства.
11. Техничко-экономические показатели проекта.
12. Вопросы безопасности жизнедеятельности и экологии.
13. Заключение об эффективности использования разработанного устройства в конкретной области техники.

Методические материалы

**РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ
СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ**
Дипломное проектирование

Методические указания

Составители:

*Данилин Александр Иванович,
Никольский Борис Аркадьевич,
Родин Дмитрий Владимирович*

Редактор И.П. Ведмидская
Компьютерная вёрстка И.П. Ведмидской

Подписано в печать 12.12.2018. Формат 60x84 1/16.

Бумага офсетная. Печ. л. 2,25.

Тираж 25 экз. Заказ . Арт. 3(Р6М)/2018.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С. П. КОРОЛЕВА»
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)
443086 САМАРА, МОСКОВСКОЕ ШОССЕ, 34.

Изд-во Самарского университета.
443086 Самара, Московское шоссе, 34.

ДЛЯ ЗАМЕТОК