

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**

Институт информационных технологий и радиоэлектроники  
Кафедра радиотехники и радиосистем

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой

  
подпись О.Р.Никитин  
инициалы фамилия

«26» 06 2018

Основание:  
решение кафедры

от «26» 06 2018

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для государственной итоговой аттестации бакалавров по направлению подготовки  
11.03.01. «Радиотехника»

Владимир – 20 18

## 1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация (ГИА) направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО по направлению 11.03.01 «Радиотехника».

Целью ГИА является определение соответствия результатов освоения обучающимися ОПОП соответствующим требованиям ФГОС.

ГИА по направлению 11.03.01 «Радиотехника» включает в себя защиту бакалаврской выпускной квалификационной работы.

## 2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы в соответствии с ФГОС ВО

В соответствии с требованиями ФГОС ВО государственная итоговая аттестация обеспечивает контроль полноты формирования следующих общекультурных и профессиональных компетенций, которыми должен обладать выпускник по программе бакалавриата по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника» в соответствии с основной профессиональной образовательной программой (ОПОП) и видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата.

Состав компетенций и планируемые результаты

Коды компетенций по ФГОС	Компетенции	Планируемые результаты
ОК-1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<b>Знать:</b> основные положения методологии и философии научного исследования и уметь применять их при работе над выбранной темой исследования. <b>Уметь:</b> анализировать и оценивать социальную информацию, применять основные положения методологии и философии научного исследования и использовать их при работе над выбранной темой исследования <b>Владеть:</b> основными положениями методологии и философии научного исследования и обладать навыками критического восприятия информации.
ОК-2	Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<b>Знать:</b> основные исторические события общественного и политического развития России и мира, теории и методы философских познаний, необходимых для понимания роли истории в формировании личности. <b>Уметь:</b> устанавливать причинно-следственные связи между событиями и явлениями в обществе и их ролью в развитии общества. Использовать закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции и выполнения профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> навыком написания и планирования исследовательских работ; набором наиболее распространенной терминологии и навыками ее точного и эффективного использования в устной и письменной речи с учетом их влияния на общественное сознание.



ОК-3	Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	<p><b>Знать:</b> основные понятия экономической и финансовой деятельности организаций связи и её структурных подразделений, методы расчета и анализа этих показателей. Применять основы экономических знаний в своей деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать эффективность управленческих решений и анализировать экономические показатели деятельности подразделения; применять основы экономических знаний в своей деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обоснования, выбора, реализации и контроля результатов исследовательской деятельности с применением экономических критериев.</p>
ОК-4	Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	<p><b>Знать:</b> принципы регламентации деятельности организаций связи.</p> <p><b>Уметь:</b> организовать работу подчинённых при осуществлении процессов текущей деятельности, реструктуризации и реинжиниринга основных и вспомогательных бизнес-процессов.</p> <p><b>Владеть:</b> методами организации процессов развития организации связи.</p>
ОК-5	Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	<p><b>Знать:</b> лексический минимум в объёме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера (для иностранного языка).</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться русским и иностранным языком для решения задач межличностного, профессионального и межкультурного взаимодействия</p> <p><b>Владеть:</b> навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; иностранным языком в объёме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики.</p>
ОК-6	Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p><b>Знать:</b> культурные и религиозные особенности различных национальных групп общества и трудового коллектива.</p> <p><b>Уметь:</b> устанавливать взаимопонимание с сотрудниками разных социальных, религиозных и национальных групп коллектива и учитывать их интересы.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками общения с сотрудниками своего и смежных коллективов.</p>
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	<p><b>Знать:</b> роль и необходимость в процессе всей профессиональной деятельности развивать свои навыки и умения путем самоорганизации и самообразования</p> <p><b>Уметь:</b> использовать положительные качества самоорганизации и самообразования.</p> <p><b>Владеть:</b> техникой поиска материалов по инновационным разработкам и адаптации их к отечественным условиям.</p>



ОК-8	Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> средства самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основные методы физического воспитания для укрепления собственного здоровья и здоровья окружающих.</p> <p><b>Владеть:</b> средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья.</p>
ОК-9	Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<p><b>Знать:</b> основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.</p> <p><b>Уметь:</b> применять методы предупреждения и защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.</p> <p><b>Владеть:</b> методиками профилактики производственного травматизма и защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p>
ОПК-1	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	<p><b>Знать:</b> современные научные труды отечественных и зарубежных авторов по тематике работ в области профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> работать с информационными каталогами по радиоэлектронике</p> <p><b>Владеть:</b> методами анализа и систематизации информации в различных электронных справочно-информационных системах, в электронных научных и библиотечных системах</p>
ОПК-2	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующих физико-математический аппарат	<p><b>Знать:</b> современные научные и научно-практические проблемы развития радиотехники в области профессиональной деятельности..</p> <p><b>Уметь:</b> работать с информационно-библиотечными каталогами создавать и обрабатывать запросы электронных библиотечных систем и баз данных, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</p> <p><b>Владеть:</b> методами анализа и систематизации информации в различных электронных информационных системах.</p>
ОПК-3	Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	<p><b>Знать:</b> современные методы расчета, моделирования и анализа характеристик электрических цепей</p> <p><b>Уметь:</b> работать с современными программными комплексами моделирования РЭА</p> <p><b>Владеть:</b> методами анализа радиоэлементов, функциональных модулей и различной РЭА</p>
ОПК-4	Готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-	<p><b>Знать:</b> современные научные и научно-практические труды отечественных и зарубежных авторов по тематике работ в области обработки изображений.</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные средства выполнения и редактирования изображений и</p>



	технологической документации	чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации <b>Владеть:</b> методами анализа и цифровой обработки изображений
ОПК-5	Способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	<b>Знать:</b> основные приемы обработки и представления экспериментальных данных. <b>Уметь:</b> работать с технической документацией, создавать отчеты в области своей профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> методами анализа, систематизации и представления экспериментальных данных
ОПК-6	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<b>Знать:</b> современные методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных <b>Уметь:</b> представлять данные в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий <b>Владеть:</b> методиками обработки и анализа информации, представлять ее в требуемом формате с использованием сетевых технологий
ОПК-7	Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> работать с информационно-библиотечными каталогами создавать и обрабатывать запросы электронных библиотечных систем и баз данных, внедрять их в своей профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> методами анализа и систематизации информации в различных электронных справочно-информационных системах, в электронных научных и библиотечных системах
ОПК-8	Способность использовать нормативные документы в своей деятельности	<b>Знать:</b> принципы регламентации деятельности организаций связи, технические регламенты, нормативные правовые акты Российской Федерации, международные и национальные стандарты. <b>Уметь:</b> осуществлять выбор целей, задач деятельности и методов её осуществления в соответствии с нормативными документами <b>Владеть:</b> навыками работы с технической и правовой документацией
ОПК-9	Способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной	<b>Знать:</b> основы цифровой вычислительной техники, локальных вычислительных сетей и глобальной сети Интернет, основные программные пакеты и среды для моделирования и проектирования радио-электронных и инфокоммуникационных устройств. <b>Уметь:</b> самостоятельно работать на компьютере и в



	безопасности	<p>компьютерных сетях, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ.</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами работы на компьютере с использованием универсальных прикладных программ. Проводить исследования методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации.</p>
ПК-1	Способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ	<p><b>Знать:</b> стандартные методы математического моделирования, условия и технику их применения, особенности реализации, требуемое вычислительное оборудование и программное обеспечение.</p> <p><b>Уметь:</b> эффективно использовать изученные методы моделирования с использованием прикладного программного обеспечения и пакетов прикладных программ.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками анализа результатов моделирования с учетом особенностей используемого программного обеспечения и с целью завершения проводимой работ или продолжения дальнейших исследований в программировании.</p>
ПК-2	Способность реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов	<p><b>Знать:</b> основы международной стандартизации в области построения и программирования ИС; современные тенденции развития измерительных систем (ИС);</p> <p><b>Уметь:</b> применять современные методы и средства измерения параметров и характеристик цепей и сигналов; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации на ИС; выбирать технические средства и методы обработки результатов;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками обработки результатов измерений, оценки погрешности измерений, методикой поверки ИС, используемых для разработки, производства и настройки радиотехнических устройств и систем</p>
ПК-3	Готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов	<p><b>Знать:</b> современные научные и научно-практические труды отечественных и зарубежных авторов по тематике работ в области профессиональной деятельности, основные стандарты и нормативы.</p> <p><b>Уметь:</b> работать с информационно-библиотечными каталогами создавать и обрабатывать запросы электронных библиотечных систем и баз данных, внедрять их в своей профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> методами анализа и систематизации информации в различных электронных справочно-</p>



	информационных системах, в электронных научных и библиотечных системах.
--	---

### 3. Выпускная квалификационная работа

Защита выпускной квалификационной работы является государственной итоговой аттестацией бакалавра. Для оценки защиты ВКР формируется ГЭК. В ее состав входят ведущие специалисты - представители работодателей в соответствующей области деятельности и ППС кафедры, имеющими ученое звание и (или) ученую степень.

В протоколе ГЭК по защите ВКР отражается перечень заданных студенту вопросов и характеристика ответов на них, мнения председателя и членов ГЭК о выявленном в ходе проведения государственного экзамена уровне подготовленности студента к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в теоретической и практической подготовке.

ВКР оценивается комиссией на основании следующих критериев.

Схема формирования итоговой оценки при защите выпускной квалификационной работы бакалавра направления 11.03.01. «Радиотехника»

Характеристика работы		Баллы	
1. Оценка по формальным критериям			
1.1	Использование литературы (достаточное количество актуальных источников, достаточность цитирования, использование нормативных документов, научной и справочной литературы)	0-5	
1.2	Соответствие ВКР «Регламенту оформления ВКР по основным профессиональным образовательным стандартам высшего образования ВлГУ» и методическим указаниям кафедры	0-5	
ВСЕГО БАЛЛОВ		0-10	
2. Оценка работы по содержанию			
2.1.	Введение содержит следующие обязательные элементы: - актуальность темы и практическая значимость работы; - цель ВКР, соответствующая заявленной теме; - круг взаимосвязанных задач, определенных поставленной целью; - объект исследования; - предмет исследования.	0-5	
2.2.	Содержательность и глубина проведенного теоретического исследования поставленной проблемы	0-10	
2.3.	Содержательность и глубина экспериментального исследования объекта и глубина проведенного анализа проблемы	0-20	
2.4.	Содержательность рекомендаций автора, по совершенствованию изучаемых процессов или устранению проблем в деятельности объекта исследования, выявленных по результатам проведенного анализа	0-15	
2.5.	Оригинальность и практическая значимость предложений и рекомендаций	0-5	
ВСЕГО БАЛЛОВ		0-55	
3. Оценка защиты выпускной квалификационной работы			
3.1.	Качество доклада (структурированность, полнота раскрытия решенных задач для достижения поставленной цели, аргументированность выводов, включая чертежную документацию).	0-5	
3.2.	Качество и использование презентационного материала	0-5	

	(информативность, соответствие содержанию доклада, наглядность, достаточность)		
3.3.	Ответы на вопросы комиссии (полнота, глубина, оригинальность мышления)	0-25	
<b>ВСЕГО БАЛЛОВ</b>		0-35	
<b>СУММА БАЛЛОВ</b>		<b>100</b>	

#### Шкала соотношения баллов и оценок

Оценка	Количество баллов
«2» неудовлетворительно»	0-60
«3» удовлетворительно	61-73
«4» хорошо	74-90
«5» отлично	91-100

На основании указанных выше критериев формируется итоговая оценка по ВКР (форма оценочного листа приведена в приложении 1).

Для оценки уровня освоения сформированных компетенций руководителем ВКР заполняется оценочный лист (приложение 2) и составляется отзыв руководителя.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Оценочный лист результатов защиты выпускной квалификационной работы

Критерии оценки	Баллы	Компетенции			Итого
		Общекультурные (ОК1 – ОК-9)	Общепрофессиональные (ОПК-1 – ОПК-9)	Профессиональные (ПК-1 – ПК-3)	
Работа с литературными источниками	0-5				
Качество оформления ВКР	0-5				
Обоснованность цели ВКР во введении	0-5				
Содержательность и аргументация проведенного теоретического исследования (1 глава)	0-10				
Качество аналитической части (2 глава)	0-20				
Проработанность рекомендаций и мероприятий (3 глава)	0-15				
Оригинальность и практическая значимость предложений и рекомендаций в РТТР	0-5				
Качество доклада	0-5				
Содержание и оформление презентации	0-5				
Ответы на вопросы	0-25				
Сумма	100				
<b>Дополнительные критерии</b>					
Оценка руководителя ВКР					
Наличие публикаций и актов (справок) о внедрении					

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### Оценочный лист студента руководителем выпускной квалификационной работы

Коды компетенций	Компетенции	Уровень владения			
		2- низкий	3- средний	4- выше среднего	5- высокий
ОК-1	Способность использовать основы философских знаний для мировоззренческой позиции				
ОК-2	Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданских позиций				
ОК-3	Способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности ре-				

	зультатов деятельности в различных сферах				
ОК-4	Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности				
ОК-5	Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия				
ОК-6	Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные и культурные различия				
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию				
ОК-8	Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности				
ОК-9	Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий				
ОПК-1	Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики				
ОПК-2	Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат				
ОПК-3	Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей				
ОПК-4	Готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации				
ОПК-5	Способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных				
ОПК-6	ОПК-6.Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий				
ОПК-7	ОПК-7.Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности				
ОПК-8	ОПК-8.Способность использовать нормативные документы в своей деятельности				



ОПК-9	Способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности				
ПК-1	Способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ				
ПК-2	Способность реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов				
ПК-3	Готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций результатов исследований и разработок в виде презентаций, статей и докладов				
СРЕДНИЙ БАЛЛ					

## 5. НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ОПОП

В соответствии с приказами Минобрнауки РФ оценка качества освоения обучающимися ОПОП включает :текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию и государственную итоговую аттестацию.

Нормативно-методическое обеспечение учебного процесса регламентируется также локальными нормативными актами ВлГУ.

Раздел включает в себя материалы для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации, фонды оценочных средств. Месторасположение данных материалов: рабочие программы дисциплин, учебная и учебно- методическая литература, электронные образовательные ресурсы, банки тестовых заданий и т.п.

### 5.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Организация промежуточного контроля определяется рабочей программой дисциплины, а также текущими образовательными задачами.

Возможно использование следующих фондов оценочных средств: тематика эссе и рефератов; контрольные вопросы для зачетов и экзаменов по дисциплинам, фонды тестовых заданий и т.д.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с графиком учебного процесса и предусматривает проведение экзаменов, зачетов, зачетов с оценкой. В ходе промежуточных аттестаций оценивается уровень сформированности компетенций, которые являются базовыми при переходе к следующему году обучения.

### 5.2. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы.

Итоговая аттестация, завершающая освоение имеющих государственную аккредитацию основных образовательных программ, является государственной итоговой аттестацией. Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися ОПОП соответствующим требованиям ФГОС.

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план.

Цель государственной итоговой аттестации выпускников – установление уровня готовности выпускника к выполнению профессиональных задач.

Основными задачами государственной итоговой аттестации являются: определение соответствия компетенций выпускника требованиям ФГОС и определение уровня выполнения задач, поставленных в образовательной программе ВО.

Для проведения государственной итоговой аттестации приказом ректора университета создается государственная экзаменационная комиссия, председатель которой утверждается министерством образования и науки РФ.

Фонд оценочных средств для итоговой (государственной) аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.



### Приложение 3

## ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

### Общие положения и организация работы

В соответствии с Законом Российской Федерации "Об образовании" итоговая государственная аттестация выпускников, завершающих обучение по программам профессионального образования в высших учебных заведениях, является обязательной. Она включает защиту выпускной квалификационной дипломной работы.

Перечень тем работ определяется выпускающей кафедрой. Студенту предоставляется право выбора темы, включая предложение своей темы с обоснованием целесообразности ее разработки. Выпускные квалификационные работы бакалавров могут представлять собой обобщение выполненных в рамках УИРС курсовых работ и проектов или являться доработкой одного из типовых курсовых проектов. Темы выпускных работ закрепляются за студентами в 8-м семестре и утверждаются приказом ректора университета, после чего изменение тем не допускается.

При подготовке выпускной квалификационной работы каждому студенту в 7-м семестре назначается руководитель. Выпускные квалификационные работы подлежат обязательному рецензированию.

По окончании теоретического обучения 8-го семестра две недели отводятся на экзамены и четыре недели - на оформление и защиту выпускной работы. Защита выпускных квалификационных работ проводится на открытых заседаниях аттестационной комиссии с участием не менее 2/3 ее состава. По результатам итоговой государственной аттестации выпускников аттестационная комиссия принимает решение о присвоении им квалификации бакалавра и выдаче диплома о высшем образовании.

Решение государственной аттестационной комиссии (ГАК) принимается на закрытом заседании большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов голос председателя является решающим. Выпускнику, достигшему особых успехов и прошедшему все виды аттестационных испытаний с оценкой "отлично", может быть выдан диплом с отличием.

Студентам, не прошедшим аттестационных испытаний по уважительной причине, ректором может быть удлинен срок обучения до следующего периода работы ГАК, но не более чем на один год.

Студент, не выполнивший без уважительных причин график учебного процесса и имеющий академические задолженности после установленных приказами по университету сроков, подлежит отчислению. В порядке оказания дополнительных платных образовательных услуг ему может быть предоставлен индивидуальный график обучения и аттестации на срок до 6 месяцев или разрешено повторное обучение на том же курсе. В период действия индивидуального графика или повторного обучения стипендия студенту не назначается.

### Руководство проектированием

Руководитель проектирования подбирается заведующим кафедрой РТ и РС из числа штатных преподавателей с учетом направленности работы. Руководитель консультирует студента, оказывает ему помощь в решении организационных и методических вопросов, контролирует ход работы и ее завершение в установленный срок.

Задание выдается студенту на бланке установленного образца с указанием характеристик объекта проектирования, технических ограничений и условий эксплуатации. Руководитель помогает студенту составить календарный график работы, обеспечивает ему доступ к источникам информации и дает необходимые разъяснения по принципиальным вопросам проектирования. По окончании работы руководитель проверяет и подписывает пояснительную записку и чертежи, а также дает студенту письменный отзыв о выполненной работе.

В отзыве руководителя отмечаются основные достоинства и недостатки выполненной работы: актуальность темы и перспективы внедрения полученных результатов; объем и уро-



вень использования новейшей элементной базы, ЭВМ и САПР; личный вклад выпускника: уровень его теоретической подготовки, инициативность, умение использовать специальную литературу (отечественную и зарубежную). В конце отзыва руководитель должен высказать свое мнение о достаточности материала работы для присвоения квалификации бакалавра.

#### **Допуск и организация защиты**

За месяц до защиты дипломной работы выпускник предъявляет руководителю для проверки основные материалы к пояснительной записке. Руководитель докладывает о готовности студента к окончательному оформлению работы на заседании кафедры, на котором решается вопрос о персональном допуске студентов к государственному экзамену и защите выпускной квалификационной работы. Допущенный к аттестации студент по окончании сдачи теоретических зачетов 8-го семестра сдает секретарю ГАК полностью оформленную зачетную книжку и приступает к оформлению записки, плакатов и чертежей.

За неделю до защиты студент сдает на кафедру вместе с отзывом руководителя полностью оформленную и сброшюрованную пояснительную записку и графические материалы. Материалы работы проверяет секретарь ГАК и направляет их специально назначенному преподавателю кафедры на нормоконтроль, после чего они просматриваются заведующим кафедрой, который принимает решение о допуске работы к защите в ГАК. Затем работа за 3...4 дня до защиты направляется секретарем ГАКа на рецензию. Состав рецензентов определяет кафедра.

Очередность выхода студента на защиту устанавливает секретарь ГАК. График работы ГАК вывешивается на информационном стенде для дипломников. Все студенты, записанные на очередную день защит, приходят на кафедру в 8.30 независимо от очереди. Заседание ГАК начинается в 9.00. В один день может быть заслушано не более 10 защит.

Перед каждой защитой зачитывается справка деканата о выполнении студентом учебного плана. Выпускнику предоставляется до 10 минут для доклада, во время которого он может демонстрировать макеты или образцы, печатные работы, программные продукты, документы о внедрении. На вопросы членов и председателя ГАК дипломник должен отвечать грамотно и кратко. В конце защиты зачитываются отзывы и рецензии. В заключительном слове выпускник может ответить на замечания членов ГАК и рецензентов. Результаты защиты объявляются в тот же день, в конце заседания ГАК.

#### **Порядок получения диплома**

После защиты студент может получить бланк обходного листа. Кафедра визирует обходной лист только после возвращения всех выданных методических материалов. По окончании всех защит готовится итоговый приказ, после подписания которого ректором университета, студент может закончить оформление обходного листа.

По всем вопросам следует обращаться в деканат ФРЭМТ. Дипломы выпускникам вручаются на торжественном собрании председателем ГАК, но можно получить диплом в любой из последующих дней.

### **СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА**

#### **Цель и задачи выполнения дипломной работы**

Дипломная квалификационная работа подтверждает полученные знания и навыки разработки радиоэлектронных устройств и систем, которыми должен обладать бакалавр по направлению "Радиотехника".

В процессе выполнения и защиты дипломной работы выпускник должен продемонстрировать:

- \* практическое овладение методиками проектирования радиоэлектронных устройств и систем на основе современной элементной базы, средств вычислительной техники, современных технологий;

- \* умение обоснованного выбора критериев качества проектируемого объекта и конкурентоспособных вариантов;

- \* знание физических процессов, математических моделей, а также зависимости электрических характеристик устройств от конструктивных и технологических параметров;



\* знания и навыки по настройке и регулировке проектируемого объекта, мерам обеспечения безопасности и электромагнитной совместимости его с другими устройствами;

\* степени усвоения других знаний, полученных при изучении дисциплин в соответствии со стандартом бакалавра.

#### **Тематика дипломных работ**

Квалификационная работа оформляется в 8-м семестре и защищается перед ГАК в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров по направлению 552500.

Одной из особенностей выполнения квалификационной работы бакалавра является ограничение по времени. Студенту выделяется только четыре недели для окончательного оформления выпускной работы. Проектирование должно осуществляться в 7...8 семестрах.

Выбор темы осуществляется руководителем и студентом совместно. По согласованию темой выпускной работы может быть тема одного из курсовых проектов, выполненных студентом в 5...8-м семестрах. В этом случае проект является базой и дорабатывается в соответствии с требованиями к дипломной работе.

Доработка курсового проекта или обобщение курсовых работ, выполненных в ходе учебного процесса уменьшает временные затраты на изучение задачи, проработку вариантов, схемотехническую и конструкторско-технологическую проработку.

Обобщение курсовых работ по тематике УИРС может быть рекомендовано в качестве темы дипломной работы в том случае, если работы выполнялись по индивидуальным заданиям под руководством одного из преподавателей кафедры. В этом случае руководителем дипломной работы становится руководитель УИРС.

#### **Основные требования к оформлению дипломной работы**

Дипломная работа состоит из пояснительной записки (30...50 машинописных страниц) и графического материала (3...5 листов формата А1). Графическая часть включает чертежи, выполненные в соответствии ЕСКД, и плакаты, содержание которых устанавливает руководитель дипломной работы. В состав графической части могут входить листы, повторяющие графическую часть базовых курсовых работ и проектов.

Пояснительная записка (ПЗ) содержит:

- титульный лист;
- задание, оформленное на специальном бланке;
- аннотацию;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (распечатки текстов программ, результатов моделирования, текстовую документацию...).

Основная часть пояснительной записки (ПЗ) может состоять из следующих разделов, объем и конкретное содержание которых определяются руководителем проекта:

- \* анализ задания и обоснование актуальности темы работы;
- \* обоснование основных параметров и критериев качества проектируемого устройства, системы или программного продукта;
- \* обзор и анализ известных схемотехнических, программных, конструкторских и технологических решений с точки зрения принятых критериев качества;
- \* анализ конкурентоспособных вариантов и выбор оптимального;
- \* детальная схемотехническая проработка оптимального варианта;
- \* конструкторско-технологическая проработка;
- \* метрологическая проработка;
- \* макетирование и экспериментальные исследования;
- \* экономическая часть;
- \* охрана труда, техника безопасности и охрана окружающей среды.



В заключении дается сравнительная оценка основных параметров предлагаемого технического решения, степени новизны, оценка технической и экономической эффективности, а также делаются выводы о практическом использовании разработки.

Материалы, носящие иллюстративный характер (тексты программ, результаты расчета, моделирование, графики и т.п.), помещаются в приложениях ПЗ, объем которого не ограничен.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**

### **Основные этапы проектирования**

Выполнение дипломной работы предполагает следующие этапы:

Анализ задания и обоснование целесообразности разработки.

Обоснование основных характеристик и критериев качества.

Патентно-информационный поиск и анализ известных решений.

Разработка конкурентоспособных вариантов.

Обоснованный выбор оптимального варианта.

Детальная программная, схемотехническая и конструкторско-технологическая проработка оптимального варианта.

Макетирование, разработка методик настройки, регулировки и диагностики.

Экспериментальные исследования характеристик и сравнение их с теоретическими.

Сравнение разработанного устройства, системы или программы с существующими, выработка предложений по применению.

Оформление пояснительной записки и графического материала.

Подготовка к защите.

### **Методические указания к выполнению отдельных этапов**

**Этап 1.** На этом этапе проводится подробный анализ задания: технических характеристик проектируемого объекта, его назначения. Уточняются требования и условия применения, устанавливается роль проектируемого объекта в решении актуальных технических, экологических, технологических или других проблем науки, техники, производства или образования.

**Этап 2.** В соответствии с выводами первого этапа выделяются наиболее важные потребительские характеристики и показатели качества, достижение которых может обеспечить высокий спрос на разрабатываемую продукцию, сделать ее конкурентоспособной. Кроме того, обосновываются принципы количественной оценки показателей качества.

**Этап 3.** С точки зрения выбранных критериев качества проводится патентный и информационный поиск известных решений по отечественным и зарубежным источникам. В разделе описываются наилучшие решения - аналоги или прототипы. Информация об источниках дается в виде ссылок на литературу, перечень которой приводится в ПЗ. Одновременно с указанием положительных характеристик обязательно устанавливаются и отмечаются недостатки известных решений.

**Этап 4.** На основе анализа достоинств и недостатков известных программных, схемотехнических и конструкторско-технологических решений предлагаются конкурентоспособные варианты, отличающиеся как принципиально, так и элементной базой.

**Этап 5.** Для всех вариантов анализируются показатели качества. В случае невозможности количественной оценки того или иного показателя применяют метод экспертных оценок на основе качественного анализа того или иного показателя по 10-балльной системе. При этом необходимо обоснование, почему тот или иной вариант решения получил большую или меньшую оценку по сравнению с остальными. Исключаются решения с очень низкими значениями любого из важных показателей качества. Путем сравнения значений комплексного показателя качества вариантов выбирается наилучший. Оптимизация должна быть проведена с учетом условий применения и эксплуатационных характеристик.

Следует иметь в виду, что определенные в техническом задании характеристики не всегда могут быть использованы как критерии качества, поскольку они подлежат обязательному выполнению.



**Этап 6.** Для выбранного наилучшего варианта проводится детальная программная, схемотехническая и конструкторско-технологическая доработка: расчет параметров и характеристик модулей, номиналов элементов, режимов работы, надежности, электромагнитной совместимости и т.д.

**Этап 7.** На этом этапе при наличии соответствующего пункта задания проводится макетирование проектируемого объекта или отдельных его узлов, разработка методик настройки, регулировки и диагностики. При макетировании допускается применение другой элементной базы и других материалов, отличающихся от принятых в дипломной работе. Рассчитываются теоретические характеристики и сравниваются с экспериментальными.

**Этап 8.** Экспериментальные исследования характеристик объекта проектирования проводятся во всех случаях, когда необходимы и возможны лабораторные испытания, подтверждающие целесообразность принятых дипломантом решений. При необходимости прорабатываются требования к метрологическому обеспечению испытаний.

**Этап 9.** Сравнение разработанного объекта (устройства, системы или программы) с существующими, оценка конкурентоспособности, выработка предложений по применению в различных областях науки, техники и производства осуществляется на основании экспериментальных или теоретических данных.

**Этап 10.** Оформление пояснительной записки и подготовка графического материала выполняются в соответствии с нормативными документами (ЕСКД) и общими внутри университетскими рекомендациями.

**Этап 11.** Подготовка к защите предполагает решение ряда организационных задач. Полностью оформленная работа подписывается дипломантом и отдается на проверку руководителю проекта. Если работа отвечает всем требованиям задания, руководитель подписывает пояснительную записку и чертежи и составляет отзыв на работу в целом.

После этого дипломант отдает свою работу на проверку нормоконтролеру, который проверяет ее на соответствие действующим стандартам и нормативным документам. Если разработанная документация удовлетворяет всем требованиям, нормоконтролер ее подписывает.

Затем дипломант отдает свою работу на проверку заведующему кафедрой, который допускает или не допускает дипломанта к защите в ГАК. После этого работа отдается дипломантом на внутреннюю рецензию преподавателю кафедры, указанному секретарем ГАК.

Одновременно с процессом сбора необходимых подписей, дипломант готовит доклад для защиты, в котором отражает:

- \* постановку задачи проектирования;
- \* основные исходные данные для проектирования;
- \* основные проблемы и их решения;
- \* основные параметры и характеристики разработанного объекта, степень новизны, конкурентоспособность;
- \* перспективы использования предложенных решений в практических приложениях.

Подготовленный доклад студент согласовывает с руководителем проекта. Получив рецензию, дипломант знакомится с ней и готовит объяснения на сделанные замечания. При этом он может согласиться с замечаниями полностью, либо не согласиться с некоторыми из них и сформулировать обоснованные возражения.

У секретаря ГАК студент узнает день и очередность своей защиты.

Более подробно методические рекомендации по ВКР представлены в работе: Методические указания к выполнению и защите выпускной квалификационной работы бакалавра для специальностей 11.03.01 «Радиотехника» и 11.03.02 «Инфокоммуникационные сети и системы связи»/ сост. Е.А. Архипов, Н.Н. Корнеева, 2016.- 69с.