МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Чувашский государственный университет имени И.Н.Ульянова»

Факультет радиоэлектроники и автоматики

Кафедра промышленной электроники

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор
_____ А.Ю. Александров
«01» декабря 2015 г.

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки: 11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств

Квалификация (степень) выпускника – Бакалавр

Профиль 02 – Проектирование и технология электронно-вычислительных средств

Форма обучения – очная

Учебный план 2012 года приема

Блок – Государственная итоговая аттестация

Курс – 4

Семестр – 8

Всего часов – 216

Чебоксары – 2015

Рабочая программа основана на требованиях Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12.11.2015 г. №1333и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором _____ г.

СОСТАВИТЕЛЬ:
доктор технических наук, профессор _____Г.А. Белов

кандидат технических наук, доцент _____А.В. Серебрянников

ОБСУЖДЕНО:
на заседании каф. промышленной электроники «27» октября 2015 г., протокол № 2

зав. кафедрой _____Г.А. Белов

ОДОБРЕНО:
ученым советом факультета радиоэлектроники и автоматики «27» ноября 2015 г., протокол № 3

декан факультета _____Г.П. Охоткин

СОГЛАСОВАНО:
начальник учебно-методического управления _____М.Ю. Харитонов

1. Общие положения

Программа итоговой государственной аттестации составлена в соответствии:

с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (уровень бакалавриата), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12.11.2015 г. № 1333;

с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 29.06.2015 г. № 636;

с Положением об итоговой государственной аттестации выпускников ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», утвержденного Ученым советом университета от 25 октября 2012 г., протокол № 11.

К государственной итоговой аттестации допускаются студенты, не имеющие академической задолженности и в полной мере выполнившие учебный план.

2. Цель итоговой государственной аттестации.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач, соответствия его подготовки требованиям основной образовательной программы по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, продолжению образования в магистратуре.

В ходе государственной итоговой аттестации выпускник должен продемонстрировать результаты обучения, освоенные им в процессе подготовки по основной образовательной программе по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

3. Виды итоговых государственных испытаний и формы их проведения

3.1. Виды итоговых аттестационных испытаний

Основной образовательной программой ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств предусмотрены следующие государственные аттестационные испытания:

– государственный экзамен;

– защита выпускной квалификационной работы.

3.2. Государственный экзамен

Государственный экзамен является квалификационным испытанием и предназначен для определения теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО, и проводится в форме комплексного устного экзамена.

3.3. Выпускная квалификационная работа

Выпускная квалификационная работа предназначена для определения исследовательских умений выпускника, глубины его знаний в избранной научной области, относящейся к профилю подготовки, навыков экспериментально-методической и самостоятельной работы. Содержание выпускной работы должно соответствовать проблематике дисциплин направленческого цикла основной образовательной программы по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

4. Содержание государственной итоговой аттестации

4.1. Содержание государственного экзамена

Государственный экзамен направлен на выявление следующих профессиональных и общепрофессиональных компетенций выпускника:

способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);

способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3);

способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач (ПК-5).

В соответствии с основной образовательной программой по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств в экзаменационные билеты включены вопросы по следующим направлениям теоретической подготовки:

- Основы управления техническими системами;
- Электротехника и электроника;
- Интегральные устройства электроники;
- Схемо- и системотехника электронных средств;
- Микропроцессоры и микроконтроллеры;
- Основы конструирования электронных средств;
- Технология производства электронных средств;
- Теория точности в разработке конструкций и технологий.

Основы управления техническими системами

1. Фундаментальные принципы управления: разомкнутое управление, управление по возмущению, регулирование по отклонению. Основные виды автоматического управления: стабилизация, программное управление, следящие системы.

2. Элементарные звенья САУ, их передаточные функции и частотные характеристики: интегрирующее, дифференцирующее, апериодическое, форсирующее звенья; их реализация на RC-цепях и операционных усилителях; апериодическое звено второго порядка, колебательное звено.

3. Структурные схемы САУ. Последовательное и параллельное соединения звеньев; звено, охваченное обратной связью. Определение передаточных функций многозвенных систем. Правила переноса точки съема сигнала вперед и назад, точки суммирования сигналов вперед и назад.

4. Передаточная функция САУ по ошибке. Определение установившейся ошибки системы при типовых воздействиях. Статические и астатические САУ. Понятие о степени астатизма. Практический способ определения коэффициентов ошибок по передаточной функции.

5. Понятие устойчивости линеаризованной системы. Связь устойчивости с корнями характеристического уравнения. Граница устойчивости. Матрица Гурвица. Критерий устойчивости Гурвица.

6. Понятие устойчивости линеаризованной системы. Связь устойчивости с корнями характеристического уравнения. Граница устойчивости. Критерий устойчивости Найквиста для системы, устойчивой в разомкнутом состоянии; нейтральной в разомкнутом состоянии.

Литература

1. Белов Г.А. Теория автоматического управления: линейные непрерывные системы: учебное пособие. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2011. – 281 с.

2. Белов Г.А. Теория автоматического управления. Дискретные и нелинейные системы автоматического управления: учебное пособие. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2009. – 447 с.

3. Теория автоматического управления: Учеб. для вузов / Под ред. В.Б. Яковлева. – М.: Высшая школа, 2005. – 567 с.

Электротехника и электроника

1. Делители напряжения и тока: схемы, назначение. Формулы собственного и чужого сопротивления. Двухполюсники: определение, классификация. Характерные режимы работы активных двухполюсников.

2. Первый и второй законы Кирхгофа: различные формулировки, правила составления уравнений. Методы контурных токов и узловых потенциалов: правила составления уравнений, нахождение токов в ветвях по известным контурным токам и потенциалам узлов.

3. Резистор, катушка индуктивности и конденсатор в цепи постоянного и синусоидального токов. Комплексное сопротивление, осциллограммы и векторные диаграммы напряжения и тока для различных пассивных элементов и последовательных RL-, RC- и RLC-цепей.

4. Мгновенная, полная, активная, реактивная мощности: определение, единицы измерения. Коэффициент мощности. Баланс мощностей для цепи постоянного и переменного тока.

5. Трансформатор: определение, функции. Коэффициент трансформации. Идеальный трансформатор. Согласующий трансформатор.

6. Полупроводниковые диоды. Физические основы работы. p-n-переход. Вольт-амперная характеристика. Различные виды полупроводниковых приборов на основе p-n-перехода, их назначение и принцип действия (выпрямительные диоды, стабилитроны, импульсные диоды, ВЧ и СВЧ-диоды, варикапы, туннельные диоды, фотодиоды, светодиоды).

7. Биполярные транзисторы: общие положения, типы транзисторов, принципы их работы, статические характеристики, параметры, схемы включения транзисторов, коэффициент усиления различных схем по напряжению и току.

8. Полевые транзисторы: общие положения, типы транзисторов, принципы их работы, статические характеристики, параметры, схемы включения транзисторов, коэффициент усиления различных схем по напряжению и току.

Литература

1. Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б. Электротехника и электроника. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 416 с.: ил.

2. Жаворонков М.А. Электротехника и электроника: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / М.А. Жаворонков, А.В. Кузин. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 400 с.

3. Иванов И.И., Соловьев Г.И., Фролов В.Я. Электротехника и электроника: Учебник. 7-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 736 с.: ил.

4. Белов Г.А. Электроника и микроэлектроника. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2000. – 378 с.

Интегральные устройства электроники

1. Эпитаксия. Технологические установки и процессы.
2. Литография. Литографические процессы и нанолитография.
3. Зондовые сканирующие микроскопы. Принцип действия и режимы работы.
4. Основные понятия интегральной техники. Конструктивно технологические типы интегральных микросхем.
5. Проектирование топологии гибридных микросхем. Особенности топологии и этапы разработки.
6. Проектирование топологии МДП микросхем.
7. Пассивные элементы полупроводниковых микросхем. Интегральные резисторы. Конденсаторы.
8. Активные элементы полупроводниковых микросхем. Интегральные диоды.
9. Расчет элементов гибридных интегральных микросхем. Пленочные резисторы. Пленочные конденсаторы.

10. Этапы проектирования полупроводниковых микросхем. Выбор структуры. Выбор конфигурации транзистора.

Литература

1. Аваев Н.А. и др. Основы микроэлектроники: Учебное пособие для вузов. – М.: Радио и связь, 1991. – 288 с.

2. Николаев И.М., Филинюк Н.А. Интегральные микросхемы и основы их проектирования: Учебник для техникумов. – М.: Радио и связь, 1992. – 424 с.

3. Жигальский А.А. Проектирование и конструирование микросхем: Учебное пособие. – Томск: ТУСУР, 2007. – 195 с.

4. Проектирование гибридно-пленочных интегральных микросхем: учебное пособие / М.П. Романова. – Ульяновск: УлГТУ, 2006. – 73 с.

5. Поляков В.И., Стародубцев Э.В. Проектирование гибридных тонкопленочных интегральных микросхем: учебное пособие по дисциплине «Конструкторско-технологическое обеспечение производства ЭВМ». – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – 80 с.

Схемо- и системотехника электронных средств

1. Электронные усилители. Классификация. Параметры и характеристики усилителей. Принципы построения усилителей. Режимы работы усилительных элементов. Обратная связь в усилителях. Виды обратных связей.

2. Схемотехника усилительных каскадов по схеме ОЭ. Параметры усилителя по схеме ОЭ, схема замещения усилителя. Усилительный каскад по схеме ОК. Параметры усилителя по схеме ОК, схема замещения.

3. Дифференциальный усилительный каскад. Операционные усилители: классификация, параметры. Идеальный операционный усилитель. Аналоговый компаратор.

4. Схемы усилителей на операционном усилителе: инвертирующий, неинвертирующий, дифференцирующий, интегрирующий, суммирующий. Повторитель напряжения на ОУ.

5. Дешифраторы: определение,условное графическое обозначение, таблица истинности, схема на логических элементах. Реализация логических функций на дешифраторах. Шифраторы: определение, условное графическое обозначение, таблица истинности, схема на логических элементах. Приоритетные шифраторы.

6. Мультиплексоры: определение, условное графическое обозначение, таблица истинности, схема на логических элементах. Реализация логических функций на мультиплексорах. Демультиплексоры: определение, условное графическое обозначение, таблица истинности, схема на логических элементах. Мультиплексоры-демультиплексоры.

7. Сумматоры: определение, условное графическое обозначение, таблица истинности, схема на логических элементах. Полусумматор и полный сумматор. Арифметико-логические устройства. Цифровые компараторы.

8. Триггеры: определение, классификация, принципы работы, условное графическое обозначение, таблица истинности, временные диаграммы работы триггеров типа RS, JK, D и T.

9. Регистры: определение, классификация, принцип действия параллельного и последовательного (сдвигающего) регистров. Комбинированные регистры. Регистровые файлы.

10. Двоичные счетчики: определение, классификация, пример счетчика на основе Т-триггера. Счётчики с произвольным модулем счета: построение методом модификации межразрядных связей и методом управляемого сброса.

Литература

1. Белов Г.А. Электронные цепи и микросхемотехника. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2004. – 780 с.

2. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: учеб. пособие / Угрюмов Е.П. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 782 с.

3. Опадчий Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника: Полн. курс: Учеб. для вузов / Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Под ред. Глудкина О.П. – М.: Горячая линия-Телеком, 2003 – 768 с.

Микропроцессоры и микроконтроллеры

1. Шинная структура связей микропроцессорной системы (МПС), структура МПС. Назначение шин системной магистрали.
2. Пристонская и гарвардская архитектуры, достоинства и недостатки архитектур. CISC- и RISC- архитектуры, достоинства и недостатки архитектур.
3. Основные режимы обмена по системной магистрали; программный обмен информацией.
4. Способы адресации микропроцессора.
5. Элементы памяти микросхем статических ОЗУ; Элементы памяти микросхем динамических ОЗУ.
6. Элементы памяти микросхем масочных и программируемых ПЗУ, репрограммируемых ПЗУ.
7. Центральное процессорное устройство и арифметико-логическое устройство микроконтроллеров.
8. Конфигурирование микроконтроллеров. Биты конфигурации.
9. Тактовые генераторы микроконтроллеров. Схемы их построения.
10. Организация памяти микроконтроллеров.

Литература

1. Новиков Ю. В. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие / Новиков Ю.В., Скоробогатов П.К. – 4-е изд., испр. – М.: Бином. Лаб. знаний, Интернет-ун-т информ. технологий, 2009. – 357 с.

2. Мочалов М.Ю., Малинин Г.В. Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2004. – 104 с.

3. Андреева А.А. PIC-контроллеры: текст лекций / Андреева А.А., Алексеев А.Г. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2003. – 68 с.: ил.

4. Шпак Ю.А. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров / Сост. Ю.А. Шпак. – К.: «МК-Пресс», 2006. – 400 с.

5. Катцен С. PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать / Сид. Катцен; пер. с англ. Евстифеева А.В. – М.: Додэка-XXI, 2008. – 656 с.

Основы конструирования электронных средств

1. Виды конструкторской документации.
2. Обеспечения взаимозаменяемости конструкционных частей изделий.
3. Физические механизмы и законы процесса теплопереноса.
4. Тепловая модель процесса теплопереноса.
5. Виды систем обеспечения теплового режима электронного устройства.
6. Расчет теплового режима электронного устройства при естественном воздушном охлаждении.
7. Расчет теплового режима электронных приборов с теплоотводящими радиаторами.
8. Аспекты задачи обеспечения электромагнитной совместимости электронных устройств.
9. Обеспечение электромагнитной совместимости электромагнитным экранированием.
10. Аспекты задачи обеспечения стойкости конструкций к механическим воздействиям.
11. Защита ЭУ от воздействий атмосферных дестабилизирующих факторов.
12. Несущие конструкции электронных устройств.
13. Конструирование печатных плат.
14. Электрические и волоконно-оптические линии связи.

15. Основные понятия теории надежности. Методы обеспечения надежности электронных устройств.

Литература

1. Конструирование радиоэлектронных средств: Учеб. по спец. «Конструирование и технология радиоэлектронных средств» / Под. ред. В.Б. Пестрякова. – М.: Радио и связь, 1992.

2. Ненашев А.П. Конструирование радиоэлектронных средств: Учеб. для радиотехнич. спец. вузов. – М.: Высшая школа,1990.

3. Преснухин Л.Н., Шахнов В.А. Конструирование электронных вычислительных машин и систем: Учеб. для втузов. – М.: Высшая школа,1986.

4. Спавочник конструктора РЭА: Общие принципы конструирования / Под ред. Р.Г. Варламова. – М.: Сов. Радио, 1980.

5. Проектирование конструкций радиоэлектронной аппаратуры: Учеб. пособие для вузов / Е.М. Парфенов,Э.Н. Камышная, В.П. Усачов. – М.: Радио и связь, 1989. – 272 с.

Технология производства электронных средств

1. Технологическая подготовка производства.
2. Производство металлических элементов конструкций электронных устройств.
3. Производство пластмассовых элементов конструкций электронных устройств.
4. Производство трансформаторов и дросселей.
5. Субтрактивный метод изготовления печатных плат.
6. Аддитивный и комбинированный методы изготовления печатных плат.
7. Сборка печатных плат поверхностного монтажа.
8. Сборка печатных плат по технологии монтажа в отверстии.
9. Сборка многослойных печатных плат.
10. Методы формирования печатного рисунка.
11. Технология химического травления.
12. Физико-химические основы пайки.
13. Технология химической металлизации поверхностей.
14. Технология электрохимической металлизации поверхностей.
15. Технологические методы сварки при производстве электронных устройств.

Литература

1. Медведев А.М. Технология производства печатных плат: монография. – М. Техносфера, 2005. – 358 с.

2. Билибин К.И. Конструкторско-технологические проетирование электронной аппаратуры: учеб. для вузов / К.И. Билибин, А.И. Власов, Л.В. Журавлева и др. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2002. – 257 с.

3. Павловский Г.В. Проектирование технологических процессов РЭА. – М.: Радио, 1986. – 220 с.

4. Черняева В.Н. Физико-химические процессы в технологии РЭА. – М.: Высшая школа, 1987. – 312 с.

5. Вейцман Э.В. Технологическая подготовка производства радио-электронной аппаратуры / Э.В. Вейцман, В.Д. Венбрин. – М.: Радио и связь, 1989. – 128 с.

Теория точности в разработке конструкций и технологий

1. Индексы и индикаторы точности процессов. Основные термины и определения.

2. Основные законы распределения вероятностей случайной величины: биноминальное распределение, распределение Пуассона, равномерное распределение, нормальное распределение, экспоненциальное распределение, трапецеидальное распределение.

3. Числовые характеристики законов распределения случайной величины.

4. Основные показатели (индексы или индикаторы) воспроизводимости и управляемости технологических процессов.

5. Композиции законов рассеивания параметров компонентов РЭС.

6. Основные соотношения и порядок расчета размерных цепей. Прямая и обратная задачи размерных цепей, способы решения.

7. Методы групповой взаимозаменяемости, полной взаимозаменяемости (максимума-минимума), регулирования, пригонки, теоретико-вероятностный при построении и моделировании погрешностей размерных цепей.

8. Классификация и причины возникновения погрешностей параметров и характеристик радиоэлектронных средств.

9. Расчет и анализ методических, инструментальных, динамических погрешностей.

10. Погрешности конструктивных технологических параметров элементов схем РЭС. Методы повышения точности характеристик РЭС.

11. Введение в теорию надежности (основные показатели).

12. Влияние интегральной и топологической технологии на погрешности выходных параметров функциональных узлов электронных средств.

Литература

1. Бородачев Н.А. Основные вопросы теории точности производства. – М., Л.: Академия наук СССР. – 1950. – 418 с.

2. Иевлев В.И. Анализ точности производства электронных средств: учебное пособие. – Екатеринбург: УГТУ–УПИ, 2010. – 103 с.

3. Катальников В.В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 72 с.

4. Селиванова З.М. Проектирование и технология электронных средств: учебное пособие. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 140 с.

4.2. Критерии оценки результатов государственного экзамена

Оценку «отлично» заслуживает экзаменуемый, обнаруживший всестороннее, систематическое знание учебного программного материала, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, ответ отличается точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично.

Оценку «хорошо» заслуживает экзаменуемый, обнаруживший достаточно полное знание учебного программного материала, не допустивший в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные экзаменационным билетом задания.

Оценку «удовлетворительно» заслуживает экзаменуемый, обнаруживший знание основного учебного программного материала в объёме, необходимом для профессиональной деятельности, самостоятельно выполнивший основные, предусмотренные экзаменационным билетом, задания, однако допустивший некоторые погрешности при их выполнении, но обладающий необходимыми знаниями для устранения допущенных погрешностей.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется экзаменуемому, обнаружившему пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебного программного материала, не выполнившему самостоятельно предусмотренные экзаменационным билетом задания, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, допустившему существенные ошибки при ответе.

4.3. Формирование контрольных материалов

Билет включает в себя три вопроса. Комплексный квалификационный экзамен проводится членами ГЭК в форме собеседования по вопросам экзаменационного билета. Комиссия выставляет оценку по результатам испытаний после коллегиального принятия решения и оглашает ее публично, сразу после завершения закрытого заседания ГЭК.

4.4. Требования к выпускной квалификационной работе

Выпускная квалификационная работа направлена на выявление следующих профессиональных и общепрофессиональных компетенций выпускника:

способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);

способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3);

готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);

способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5);

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-6);

способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7);

готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-8);

способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9).

способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);

способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики (ПК-2);

способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3);

способность публично представлять собственные и известные научные результаты (ПК-4);

способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач (ПК-5);

способность передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшегося явления (ПК-6);

способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний (ПК-7).

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна быть представлена в форме рукописи, в случае необходимости содержать графики, таблицы, чертежи и другие материалы, иллюстрирующие содержание работы. Оптимальный объём выпускной квалификационной работы: 50 – 60 страниц компьютерного текста, без приложений. Она должна представлять собой законченное исследование, имеющее теоретическое и/или прикладное значение и свидетельствующее об уровне профессиональной подготовки автора.

Квалификационная работа должна иметь четкую структуру, соответствующую поставленным целям и задачам, и содержать результаты теоретических и/или экспериментальных исследований.

В квалификационной работе должны быть отражены:

актуальность;

исследования, проводимые автором;

анализ раскрываемого в квалификационной работе вопроса по материалам отечественных и зарубежных источников;

логическая последовательность изложения материала;

точность формулировок;

конкретность изложения результатов работы;

грамотное и аккуратное оформление.

Оформление выпускной квалификационной работы должно проводиться в строгом соответствии с требованиями к оформлению текстовой документации (с соблюдением основных положений действующих стандартов ГОСТ 2.105-95 ЕСКД «Общие требования к текстовым документам»). Оформление библиографии в выпускной квалификационной работе оформляется согласно ГОСТ Р 7.0.5-2008.

Выпускная квалификационная работа должна иметь следующую структуру:

- титульный лист (оформление титульного листа приведено в Приложении 1);
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

4.5. Порядок защиты ВКР

К защите выпускной квалификационной работы допускаются студенты, успешно сдавшие государственный экзамен, прошедшие преддипломную практику и представившие выпускную квалификационную работу. Если руководитель и/или заведующий кафедрой не считают возможным допустить выпускную квалификационную работу к защите, то данный вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием студента и руководителя, что отмечается в протоколе заседания кафедры. Заключение кафедры вместе с выпиской из протокола заседания кафедры представляются председателю государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). По каждому допущенному к защите студенту кафедра представляет в ГЭК следующие документы:

один экземпляр выпускной квалификационной работы;

отзыв руководителя.

Защита выпускной квалификационной работы проводится публично на заседании ГЭК в следующей последовательности:

секретарь ГЭК представляет выпускника, называет тему его работы, называет руководителя выпускной квалификационной работы;

выпускник делает доклад (до 10 минут);

председатель и члены ГЭК задают студенту вопросы;

выпускник отвечает на вопросы председателя и членов ГЭК;

секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя (если руководитель присутствует на защите, он может выступить сам);

выпускник отвечает на замечания руководителя (если они имеются);

председатель ГЭК предоставляет студенту заключительное слово;

выпускник выступает с заключительным словом (не более 3-х минут).

Присутствие руководителя на защите выпускной квалификационной работы желательно.

В своем выступлении (до 10 мин.) в начале защиты студент должен отразить: актуальность темы; теоретические и методические положения, на которых базируется его выпускная квалификационная работа; результаты проведенного анализа; конкретные предложения по решению проблемы или совершенствованию соответствующих процессов. Выступление не должно включать теоретические положения, заимствованные из литературы или нормативных документов, т. к. они не являются предметом защиты. Главное внимание студенту необ-

ходимо сосредоточить на собственных выводах и разработках. В процессе выступления желательно использовать наглядные пособия, технические средства.

Вопросы к выпускнику должны быть по теме исследования. Студент должен дать краткие, но содержательные и аргументированные ответы. На наиболее сложные вопросы выпускник может ответить в своем заключительном слове.

Итоги защиты оглашаются публично, сразу после завершения закрытого заседания ГЭК. По результатам защиты ГЭК решает вопрос о присвоении студенту квалификации и выдачи диплома. Решение принимается большинством голосов членов ГЭК, оформляется протоколом и объявляется студенту в тот же день.

4.6. Критерии оценки выпускных квалификационных работ

Выпускная квалификационная работа оценивается комиссией на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка складывается из мнения председателя и членов ГЭК о качестве представленной выпускной квалификационной работы, качестве выступления студента, содержания ответов студента на вопросы председателя и членов комиссии, ответов студента на замечания, содержащиеся в отзыве, ответов студента на вопросы присутствующих. При равном числе голосов «за» и «против», голос председателя является решающим. Комиссия оценивает умение выпускника самостоятельно мыслить, правильно и аргументировано объяснять свою позицию, обосновывать свои идеи, выводы и предложения. Комиссия оценивает также содержание и оформление работы.

Оценка «отлично» выставляется за квалификационную работу, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую часть, анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. Она имеет положительные отзывы научного руководителя. При ее защите студент-выпускник показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, а во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т. п.) или раздаточный материал, легко отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется за квалификационную работу, которая носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую часть, в ней представлены достаточно подробный анализ, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. Она имеет положительный отзыв научного руководителя. При ее защите студент-выпускник показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т. п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за квалификационную работу, которая носит исследовательский характер, имеет теоретическую часть, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения. В отзыве имеются замечания по содержанию работы и методике анализа. При ее защите студент-выпускник проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется за квалификационную работу, которая не носит исследовательского характера, не имеет анализа, не отвечает требованиям к выпускной квалификационной работе. В работе нет выводов, либо они носят декларативный характер. В отзыве научного руководителя имеются критические замечания. При защите квалификационной работы студент-выпускник затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. К защите не подготовлены наглядные пособия и раздаточный материал.

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Чувашский государственный университет имени И.Н.Ульянова»

Факультет радиоэлектроники и автоматики

Кафедра промышленной электроники

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
(профиль – Проектирование и технология электронно-вычислительных средств)

на тему:

_____

Студент_____ ( )

Руководитель работы_____ ( )

Заведующий кафедрой_____ (Белов Г.А.)

Чебоксары 2015