

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ В г. ТАГАНРОГЕ
(ТТИ Южного федерального университета)

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФЭП.
Коноплев Б.Г.

"_12_"_октября_2010 г.

Программа итоговой государственной аттестации

Направление подготовки
210100 – Электроника и микроэлектроника

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

1. Цель итоговой государственной аттестации

Целью итоговой государственной аттестации является оценка соответствия компетенций выпускника, приобретенных им знаний, умений и способностей требованиям, предъявляемым федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки бакалавров 210100 – «Электроника и микроэлектроника».

2. Задачи итоговой государственной аттестации

2.1. Оценка компетенций выпускника, знаний, умений и способностей, приобретенных им при изучении теоретических курсов учебного плана.

2.2. Комплексная оценка приобретенных выпускником компетенций, проявленных при подготовке и защите выпускной квалификационной работы.

3. Место итоговой государственной аттестации в структуре ООП бакалавриата

Итоговая аттестация выпускника ООП бакалавриата по направлению подготовки 210100 – «Электроника и микроэлектроника» является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме (20-21 недели 8-го семестра). К итоговой государственной аттестации допускаются лица, прошедшие полный курс обучения по ООП.

4. Формы проведения итоговой государственной аттестации

Итоговая государственная аттестация включает итоговый междисциплинарный государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

5. Итоговый междисциплинарный государственный экзамен

5.1. Цель итогового междисциплинарного государственного экзамена

Целью итогового междисциплинарного государственного экзамена является оценка соответствия компетенций выпускника, знаний, умений и способностей, приобретенных им в процессе теоретического обучения, требованиям, предъявляемым федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки бакалавров 210100 – «Электроника и микроэлектроника».

5.2. Основные разделы ООП, выносимые на государственный экзамен

В основу программы государственного экзамена положены следующие дисциплины блока ОПД Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки бакалавров 210100 “Электроника и микроэлектроника”:

- *Материалы и элементы электронной техники.*
- *Вакуумная и плазменная электроника.*
- *Твердотельная электроника.*
- *Микроэлектроника.*
- *Квантовая и оптическая электроника.*

5.3. Содержание программы государственного экзамена

5.3.1. Материалы и элементы электронной техники

1. Виды поляризации диэлектриков.
2. Виды диэлектрических потерь, пробой диэлектриков.
3. Неполарные высокочастотные полимеры.
4. Полярные высокочастотные термопластичные полимеры.
5. Неорганические стекла, керамика.
6. Полупроводниковые материалы.
7. Получение и строение ферритов.
8. Общие магнитные свойства ферритов.
9. Общие электрические свойства ферритов.
10. Силовые трансформаторы.
11. Широкополосные трансформаторы.
12. Импульсные трансформаторы.

13. Расчет индуктивности и добротности катушек.
14. Основные характеристики ВШП на ПАВ, элементы акустического тракта.
15. Устройства задержки, фильтра и резонаторы на ПАВ.

Рекомендуемая литература:

1. Червяков Г.Г., Гочияев Б.Р. Материаловедение и технология конструкционных материалов Уч.-метод.пособие – М.: УмиНЦ «Учебная литература», 2009. – 260 с.
2. Анпилов Б.Л. Материалы электронной техники: Задачи и вопросы. – М.: Высшая школа, 1990. – 346 с.
3. Харин А.Н., Дьякова А.П. Материалы электронной техники, 1977 (№212).
4. Негоденко О.Н. и др. Магнитные материалы, 1993 (№1388).
5. Негоденко О.Н., Сухоруков А.И. проектирование акустических устройств задержки и фильтрации сигналов, 1987 (№1383).

5.3.2. Вакуумная и плазменная электроника

1. Классификация электронных приборов и их применение.
2. Температурный режим и электропроводность оксидного катода.
3. Распределение скорости электронов, напряженности поля и плотности пространственного заряда в диоде.
4. Закон степени трех вторых диода и его применение.
5. Причины отличия теоретической и экспериментальной анодных характеристик диода.
6. Физические процессы в триоде и принцип его действия.
7. Анодные, анодно-сеточные, сеточные и сеточно-анодные характеристики триода.
8. Режимы А,В,С работы триодов.
9. Лучевой тетрод.
10. Пентод - устройство, принцип действия, закон степени трех вторых.
11. Процессы в ионных устройствах. Классификация ионных приборов.
12. Свойства газовой среды в ионных приборах.
13. Газотрон дугового разряда. Устройство и принцип действия.
14. Характеристики газотронов.
15. Тиратрон. Устройство и принцип действия.
16. Характеристики тиратрона.

Рекомендуемая литература:

1. Дулин В. Н. Электронные приборы. –М.: “Энергия”, 1977
2. Джуплин В. Н. Газоразрядная техника. –Таганрог: ТРТИ, 1988
3. Коганов И.Л. Ионные приборы. —М.: Энергия, 1972
4. Кацман Ю. А. Электронные лампы –М.: “Высшая Школа”, 1979,
5. Райзер Ю.П. Физика газового разряда. –М.: Наука, 1987
6. Голант В.Е. Жилинский А.П., Сахаров И.Е. Основы физики плазмы. –М.: Атомиздат, 1977

5.3.3. Твердотельная электроника

1. Контактные явления в полупроводниках.
2. Полупроводниковые диоды.
3. Биполярные транзисторы.
4. Тиристоры.
5. МДП – транзисторы.
6. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом.
7. Полупроводниковые излучатели и фотоприемники.
8. Полупроводниковые резисторы и преобразователи.
9. Приборы с зарядовой связью.
10. Функциональные полупроводниковые устройства.

11. Особенности работы биполярных транзисторов в ключевом и аналоговом режимах.
12. Гетеропереходы.

Рекомендуемая литература:

1. Червяков Г.Г., Прохоров С.Г., Шиндор О.В. Электронные приборы Уч.пособие. – Казань: Изд-во Казан. гос. тех ун-та. 2009. – 300с.
2. Пасынков В.В., Чиркин Л.К. Полупроводниковые приборы (учебник для вузов, 5-ое изд.) СПб.: Лань, 2001.
3. Зи С. Физика полупроводниковых приборов. - М., Мир, 1984.
4. Терехов В.А. Задачник по электронным приборам. - М.; Энергоатомиздат, 1983.

5.3.4. Микроэлектроника

1. Фотолюминесценция, зонная модель ее процессов.
2. Предпробойная люминесценция, кинетика ее туннельных и ударных переходов.
3. Электролюминесцентный конденсатор – свечение и физические процессы в нем.
4. Инжекционная люминесценция светодиода.
5. Квантовый выход люминесценции светодиода и методы достижения его наибольшей величины.
6. Конструкции, направленность свечения и характеристики светодиодов.
7. Спонтанные и вынужденные энергетические переходы в лазерных квантовых системах.
8. Чем определяется ширина спектральной линии излучения квантовых систем?
9. Устройство лазерного генератора и как в нем работает оптическая обратная связь?
10. Почему генерированные в активном слое лазера фотоны не поглощаются в нем?
11. Устройство лазера с р-п переходом и физические явления при его зажигании.
12. Преобразование спектрального, суперлюминесцентного и лазерного типа излучения при зажигании полупроводникового лазерного диода.
13. Почему при наступлении лазерного излучения в ППД полностью прекращается спонтанное?
14. Резонансный объем полупроводникового лазера и его роль в формировании когерентного монохроматического излучения.
15. Свойства гетеропереходов и их роль в работе гетеролазера.
16. Почему в гетеролазере инверсия населенности достигается при меньшей, чем у лазера с р-п переходом, плотности тока?

Рекомендуемая литература:

1. Пихтин А.Н. Оптическая квантовая электроника. М., Высшая школа.2001г.
2. Берг А., Дин П. Светодиоды. М., //Мир, 1979г.
3. Смирнов А.Т. Квантовая электроника и оптоэлектроника. Минск. ВШ, 1986г.
4. Байбардин Ю.В. Основы лазерной техники. Киев, //Высшая школа, 1988г

5.3.5. Квантовая и оптическая электроника

1. Принцип работы тепловых приемников излучения и от чего зависит их быстродействие?
2. Болومتر – устройство, принцип действия.
3. Приемники излучения с внешним фотоэффектом.
4. Вакуумные и газонаполненные фотоэлементы и их применение.
5. Приемники излучения с внутренним фотоэффектом – фоторезисторы, фотодиоды.
6. Оптроны – устройство и принцип действия.
7. Модуляторы света на основе линейного электрооптического эффекта.
8. Физические основы работы акустического модулятора света.
9. Модуляторы Рамана-Ната с объемным акустическим взаимодействием.
10. Модуляторы типа Брегга и разновидности их конструкций.
11. Методы ввода акустической волны в акустические модуляторы.
12. Принцип действия акустического дефлектора по Бреггу.

13. Интегральнооптический спектроанализатор – устройство и принцип действия.
14. Принцип работы элементов интегральнооптических приборов.
15. Основные представления о голограммах (плоских и объемных) и использовании их для накопления информации.
16. Почему для воспроизведения записи с объемной голограммы ее можно освещать обычным дневным светом, а с плоской голограммы – только светом опорного пучка?
17. Элементы полупроводниковой лазерной логики и применение их для быстродействующих систем обработки информации.
18. Оптическая автофокусировка и автотекинг в лазерных звукозаписывающих системах.
19. Магнитооптические системы записи считывания информации.
20. Физические процессы в волоконно-оптических системах передачи информации.

Рекомендуемая литература:

1. Пихтин А.Н. Оптическая и квантовая электроника. М., ВШ. 2001г.
2. Ярив А., Юх И. Оптические волны в кристаллах. М., Мир. 1987г.
3. Панков Ж. Оптические процессы в полупроводниках. М., Мир. 1979г.
4. Гауэр Дж. Оптические системы связи. М., Радио и связь. 1989г.

6. Выпускная квалификационная работа

6.1. Цель защиты выпускной квалификационной работы

Целью защиты выпускной квалификационной работы является комплексная оценка компетенций выпускника, приобретенных им знаний, умений и способностей в течение всего периода обучения по ООП направления подготовки бакалавров 210100 – «Электроника и микроэлектроника».

6.2 Общие организация подготовки и защиты выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению 210100 – «Электроника и микроэлектроника»

Подготовка и защита выпускной работы на квалификационную академическую степень бакалавра (далее сокращенно – выпускная или бакалаврская работа) является завершающим этапом обучения студентов по образовательной программе базового высшего образования. Выпускная работа выполняется и защищается студентом в течение 8-го семестра.

Тема бакалаврской работы и руководитель назначаются студенту выпускающей кафедрой не позднее 2-й недели 8-го семестра. Тема может быть типовой (из разработанного кафедрой перечня тем - см. приложение) или индивидуальной (по предложению руководителя или студента). Выпускная работа должна быть основана на знаниях и навыках, полученных при изучении дисциплин за весь период обучения в вузе, и может частично базироваться на результатах курсового проектирования и материале, собранном студентом во время производственных практик. Выпускная работа, выполненная по типовой теме, может по согласованию с ведущими преподавателями рассматриваться как комплексный курсовой проект междисциплинарного характера. Для части студентов (группа не более трех человек) рекомендуется выдавать комплексные выпускные квалификационные работы.

На 4-й неделе 8-го семестра выпускается приказ руководителя ТТИ ЮФУ о допуске студентов к выполнению выпускной работы с указанием темы и руководителя. Не позднее, чем за 1 месяц до защиты бакалаврской работы выпускается указание о назначении рецензентов бакалаврских работ (из числа профессорско-преподавательского состава выпускающей кафедры). Образец бланка рецензии, выполненный в форме тест-опросника, приведен в приложении.

Разработка задания на выпускную работу осуществляется руководителем. Бланк задания типовой, используемый для выдачи заданий на курсовые проекты, работы и т. п. Для комплексных работ в техническом задании должен быть четко указан личный вклад студента в разработку. При этом допускается совпадение в содержании работ не более 30%.

Задание на выпускную работу может предусматривать выполнение исследовательских, проектных, расчетных, экспериментальных работ. Содержание выпускной работы могут со-

ставить анализ технической функции устройства, прибора или технологического процесса; проектирование отдельных модулей конструкций; проектирование технологических процессов и их элементов; анализ физических принципов функционирования модулей радиоэлектронных средств, электронных, микроэлектронных и наноэлектронных приборов; разработка математических моделей конструкций и технологических процессов; выполнение технических расчетов, подготовка конструкторско-технологической документации, проведение и анализ результатов экспериментов, предложения по усовершенствованию, модернизации или новым техническим решениям.

6.3. Требования к содержанию выпускной работы бакалавра

Выпускная работа бакалавра по направлению 210100 «Электроника и микроэлектроника» должна содержать:

- титульный лист;
- техническое задание;
- аннотацию на русском языке (1 полная страница);
- аннотацию на иностранном языке;
- перечень графического материала;
- содержание;
- введение;
- анализ технического задания;
- техническую часть;
- раздел по экономике;
- раздел по безопасности и экологичности разработки;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения;
- лист самооценки студента.

Разделы по экономике и безопасности включаются по усмотрению руководителя.

Аннотация должна содержать краткий перечень вопросов, рассматриваемых в работе.

Во введении обязательно должны быть отражены следующие вопросы:

- актуальность темы и целесообразность разработки;
- цель работы и задачи, решение которых необходимо для достижения поставленной цели.

В разделе «Анализ технического задания» производится обзор литературы, намечаются основные направления схмотехнических и конструкторско-технологических решений для проектируемого изделия.

Техническая часть должна содержать:

- реферативный обзор литературы по теме работы;
- анализ технического задания;
- описание физических принципов действия устройства или технологического процесса;
- проектную часть.

Обзор литературы должен включать в себя анализ технических и научных источников по теме работы, в котором необходимо показать актуальность поставленной задачи, определить место разрабатываемого устройства в области его применения, провести сравнительный анализ известных технических решений.

В разделе «Анализ технического задания» намечаются основные направления схмотехнических и конструкторско-технологических решений для проектируемого изделия.

Принцип действия устройства или прибора должен быть рассмотрен на структурном или функциональном уровне с подробным описанием элементов схемы и связей между ними. При рассмотрении в рамках темы работы физических процессов необходимо описать основные закономерности, привести математическую и физическую модель процесса с указанием управляющих и функциональных связей. В рамках инженерной подготовки при анализе работы физических процессов необходимо рассмотреть на структурном или функциональном уровне измерительную систему, необходимую для проведения исследований.

Проектная часть содержит схемы, чертежи и расчеты, подтверждающие:

- способность проектировать процессы, устройства и системы в соответствии с поставленными задачами;
- способность применять естественнонаучные, математические и инженерные знания;
- способность формулировать и решать инженерные проблемы.

В проектной части производится проектирование устройства на уровне структурных, функциональных и принципиальных схем, конструкций, технологических процессов, выполняются конструкторские и технологические расчеты отдельных узлов или блоков.

Проектная часть состоит из конструкторского и технологического разделов.

Конструкторский раздел может включать в себя:

- проектирование конструкции печатного узла (выбор элементной базы, размещение элементов на коммутационной плате, трассировка соединений);
- проектирование элементов конструкции интегральной микросхемы;
- расчет элементов электрических цепей схемы;
- расчет компоновки модуля;
- расчет основных характеристик физического процесса по выбранной математической модели;
- тепловой расчет;
- расчет механической прочности;
- разработку математических моделей элементов конструкций и анализ результатов компьютерного моделирования.

Технологический раздел может включать в себя:

- проектирование технологических процессов изготовления платы, сборки и монтажа элементов на плате;
- проектирование технологических процессов изготовления и сборки интегральной микросхемы;
- проектирование технологических процессов создания нанoeлектронных структур;
- проектирование технологических процессов настройки и регулировки;
- расчет и анализ технологичности конструкции;
- расчет точности технологического процесса;
- расчет режимов отдельных технологических операций;
- разработку математических моделей технологических процессов и анализ результатов компьютерного моделирования.

В необходимых случаях в техническую часть выпускной работы может быть включен экспериментальный раздел, показывающий способность планировать и проводить эксперименты, фиксировать и интерпретировать полученные данные.

Кроме конструкторских и технологических разделов проектная часть может содержать:

- разработку и применение математических моделей для моделирования электронных средств, материалов, элементов и процессов их изготовления;
- вопросы функционально-технологического и схемотехнического проектирования;
- вопросы разработки программного и аппаратного обеспечения программно-аппаратных комплексов.

При подготовке технической части работы целесообразно использование средств вычислительной техники, современных конструкторских и технологических систем автоматизированного проектирования.

В экономической части работы студентам предлагается на выбор осветить один из вопросов, касающихся экономической целесообразности, экономической эффективности, маркетинговых услуг, связанных с разрабатываемым устройством.

В разделе по безопасности и экологичности студенты должны провести анализ концепции разрабатываемого прибора, устройства или технологического процесса на предмет их экологичности и безопасности. Под экологичностью необходимо понимать отсутствие в технических элементах разрабатываемых в работе факторов опасности для среды обитания в

широком смысле этого слова, включающей весь окружающий мир во всей его полноте и многообразии.

В заключении должны анализироваться соответствие содержания работы техническому заданию, соответствие полученных результатов поставленным задачам, а также делаться вывод о степени выполнения цели работы.

Список использованных источников должен включать фундаментальную, учебную литературу, научно-технические издания, статьи в научных журналах, ссылки на Internet-источники. Рекомендуется использовать литературу, изданную за последние 5 лет. Допускаются ссылки на фундаментальные монографии и учебники, изданные ранее.

В приложения к пояснительной записке включаются:

- спецификации к чертежам;
- перечни элементов к электрическим схемам;
- технологические карты;
- листинги разработанных компьютерных программ;
- результаты расчетов на ЭВМ большого объема.

1.2.10. Графическая часть работы должна содержать чертежи, плакаты и слайды общим объемом до 5 листов. В случае оформления иллюстративных материалов в виде электронных презентаций необходимо в приложения к пояснительной записке помещать их твердые копии.

Примерами графических документов выпускной работы являются:

- чертеж общего вида;
- схема электрическая структурная;
- схема электрическая функциональная;
- схема электрическая принципиальная;
- чертежи коммутационных плат;
- топологические чертежи интегральных микросхем;
- сборочные чертежи печатных узлов;
- сборочный чертеж проектируемого устройства;
- структурная схема технологического процесса;
- технологическая схема сборки;
- блок-схемы алгоритмов;
- плакаты, иллюстрирующие функционирование проектируемого объекта (расчетные соотношения, диаграммы, графики);
- плакат по экономическому обоснованию работы;
- плакат по безопасности и экологичности разработки.

По завершении работы студент заполняет бланк листа самооценки, в котором оценивает свою проделанную работу путем выбора стандартных ответов тест-опросника.

6.4 Литература

1. Иванцов В.В., Поляков В.В. Выпускная работа бакалавра. Общие требования к содержанию и оформлению. Таганрог, ТТИ ЮФУ, 2005. – 35 с.

Программа одобрена на заседании УМК ФЭП от 12.10.2010 года, протокол № 2.

Председатель УМК ФЭП

П.В. Серба

Зав. кафедрой РТЭ

Г.Г. Червяков

Зав. кафедрой ТМиНА

О.А. Агеев

Зав. кафедрой КЭС

С.П. Малюков