

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«ЮЖНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт нанотехнологий, электроники и приборостроения

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ИНЭП
Старченко И.Б.

" ____ " _____ 20__ г.

**Программа государственной итоговой аттестации
выпускников**

Направление подготовки
КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ
ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Магистерская программа
КОНСТРУИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Квалификация (степень)
МАГИСТР

Форма обучения
ОЧНАЯ

Таганрог 2015 г.

1 О порядке проведения государственной итоговой аттестации выпускников

1.1 Общие положения

Целью государственной итоговой аттестации является оценка соответствия компетенций выпускника, приобретенных им знаний, умений и способностей требованиям, предъявляемым федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки «Конструирование и технология электронных средств», квалификация магистр.

К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав государственной итоговой аттестации выпускников, допускаются обучающиеся, успешно завершившие в полном объеме освоение ООП подготовки магистров по направлению «Конструирование и технология электронных средств», магистерская программа «Конструирование и технология электронных средств», реализуемой ИНЭП ЮФУ.

При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в итоговую государственную аттестацию, выпускнику присваивается соответствующая квалификация (степень) и выдается диплом государственного образца о высшем профессиональном образовании.

Итоговая государственная аттестация выпускников включает аттестационные испытания следующих видов:

- государственный экзамен.
- защита выпускной квалификационной работы;

Перечень обязательных итоговых аттестационных испытаний определяется учебным планом в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Конструирование и технология электронных средств», квалификация магистр.

Выпускная квалификационная работа является обязательной и выполняется в форме магистерской диссертации.

Темы выпускных квалификационных работ определяются выпускающими кафедрами института и утверждаются приказом ректора. Магистранту может предоставляться право выбора темы выпускной квалификационной работы вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Для подготовки выпускной квалификационной работы студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультанты.

Выпускные квалификационные работы, выполненные по завершении ООП подготовки магистров по направлению «Конструирование и технология электронно-вычислительных средств», магистерская программа «Конструирование и технология электронных средств», реализуемой ИНЭП ЮФУ, подлежат рецензированию. Рецензентом магистерской диссертации не может быть преподаватель той кафедры, на которой выполнялась диссертация.

Рецензенты из числа преподавателей, научных сотрудников, специалистов других кафедр, структурных подразделений, предприятий, утверждаются приказом ректора. По итогам рассмотрения магистерской диссертации или дипломной работы рецензент представляет на выпускающую кафедру письменную рецензию (отзыв) не позднее, чем за 3 дня до защиты. Рецензия представляется автору магистерской диссертации для ознакомления.

Условия и сроки выполнения квалификационных работ устанавливаются учебными планами с учетом рекомендаций УМО и федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки «Конструирование и технология электронных средств».

Программа государственного экзамена (по отдельным дисциплинам, итоговому междисциплинарному экзамену по направлениям подготовки (специальностям) и т. п.) и критерии оценки выпускных квалификационных работ утверждаются советом института с учетом рекомендаций учебно-методических объединений вузов.

Итоговые аттестационные испытания, входящие в перечень обязательных итоговых аттестационных испытаний, не могут быть заменены оценкой качества освоения образовательных программ путем осуществления текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации магистранта.

1.2. Государственная аттестационная комиссия

Защита выпускной работы проводится на открытом заседании Государственной аттестационной комиссии, которую возглавляет ведущий специалист крупного предприятия радиотехнической или электронной промышленности. День заседания назначается по утвержденному графику. Комиссия аттестует выпускника и принимает решение о присвоения ему квалификации. Лучшие работы используются в научно-исследовательских разработках выпускающих кафедр и публикуются в научно-технических журналах и сборниках. Оценки по результатам защиты выпускной работы («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») определяются на закрытом заседании ГАК.

Председатель государственной аттестационной комиссии может возглавлять экзаменационную комиссию по защите выпускной квалификационной работы и может принимать участие в работе другой на правах ее члена.

Государственная аттестационная комиссия действует с момента утверждения до конца календарного года.

Основными функциями государственной аттестационной комиссии являются:

- определение соответствия подготовки выпускника требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования и уровня его подготовки;

- принятие решения о возможности присвоения квалификации (степени) по результатам итоговой государственной аттестации и выдаче выпускнику соответствующего диплома государственного образца о высшем профессиональном образовании;

- разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки студентов, на основании результатов работы государственной аттестационной комиссии.

Государственная аттестационная комиссия по основной образовательной программе состоит из экзаменационных комиссий по видам итоговых аттестационных испытаний, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом.

Аттестационные и экзаменационные комиссии формируются из профессорско-преподавательского состава и научных работников университета, а также лиц, приглашаемых из сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций – потребителей кадров данного профиля, ведущих преподавателей и научных работников других высших учебных заведений.

Если аттестационным испытанием является только защита выпускной квалификационной работы, то в этом случае состав государственной экзаменационной комиссии может совпадать с составом государственной аттестационной комиссии. В этом случае также составляются два протокола: ГЭКа и ГАКа.

Председатели экзаменационных комиссий по отдельным видам аттестационных испытаний являются заместителями председателя аттестационной комиссии. Председатель и состав экзаменационных комиссий по отдельным видам аттестационных испытаний утверждаются приказом ректора.

В случае болезни председателя государственной аттестационной комиссии его обязанности исполняет его заместителей.

Состав аттестационных комиссий утверждается приказом ректора ЮФУ.

Участие в работе комиссий (ГЭКа и ГАКа) планируется в индивидуальной нагрузке преподавателя.

1.3. Порядок проведения итоговой государственной аттестации

Порядок проведения государственных аттестационных испытаний разрабатывается учебно-методической комиссией и утверждается ученым советом института на основании

настоящего Положения и доводится до сведения студентов всех форм получения образования не позднее чем за полгода до начала итоговой государственной аттестации. Студенты обеспечиваются программами государственных экзаменов, не позднее начала преддипломной практики, им создаются необходимые для подготовки условия, проводятся консультации.

Защита выпускной квалификационной работы (за исключением работ по закрытой тематике) проводится на открытом заседании экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава. Процедура приема государственных экзаменов устанавливается Ученым советом института.

Результаты любого из видов аттестационных испытаний, включенных в итоговую государственную аттестацию, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколом заседаний экзаменационных комиссий.

К защите выпускной квалификационной работы допускаются обучающиеся, успешно завершившие в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению подготовки высшего профессионального образования и успешно прошедшие все другие виды итоговых аттестационных испытаний.

Решение о присвоении выпускнику квалификации (степени) по направлению подготовки и выдаче диплома о высшем профессиональном образовании государственного образца принимает государственная аттестационная комиссия по положительным результатам итоговой государственной аттестации, оформленным протоколами экзаменационных комиссий.

Решения государственной аттестационной и экзаменационной комиссий принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии или его заместитель обладает правом решающего голоса.

Все решения государственной аттестационной и экзаменационной комиссий оформляются протоколами.

Лицам, завершившим освоение основной образовательной программы и не подтвердившим соответствие подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования при прохождении одного или нескольких итоговых аттестационных испытаний, приказом ректора назначаются повторные итоговые аттестационные испытания в установленном порядке.

Повторное прохождение итоговых аттестационных испытаний назначается не ранее, чем через три месяца и не более чем через пять лет после прохождения итоговой государственной аттестации.

Повторные итоговые аттестационные испытания не могут назначаться более двух раз.

Лицам, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), предоставляется возможность пройти итоговые аттестационные испытания без отчисления из вуза.

Для этого организуются дополнительные заседания государственных аттестационных комиссий в установленные ученым советом института сроки, но не позднее четырех месяцев после подачи заявления лицом, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине.

Выпускные квалификационные работы и рецензии к ним хранятся на выпускающей кафедре в течение 5 лет. По истечении срока по акту, утвержденному директором института, квалификационные работы списываются и уничтожаются. Председателями комиссий по списанию квалификационных работ являются заведующие выпускающими кафедрами.

При необходимости передачи магистерской диссертации (если они имеют практическое значение) на предприятие или в учреждение для внедрения ее в производство с

нее снимается копия. Оригинал остается на кафедре. Порядок передачи и использования ее определяется выпускающей кафедрой.

ПРОТОКОЛ №

заседания Государственной аттестационной комиссии «___» _____ 20__ года по рассмотрению магистерской диссертации по направлению подготовки магистров «Конструирование и технология электронных средств», магистерская программа «Конструирование и технология электронных средств», реализуемая институтом нанотехнологий, электроники и приборостроения Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет»

_____ (фамилия, имя, отчество)

на тему: _____

Работа выполнена на кафедре конструирования электронных средств института нанотехнологий, электроники и приборостроения Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет».

Присутствовали:

Председатель _____

(уч. степень, звание, фамилия, инициалы)

Члены комиссии _____

Выпускная работа выполнена под руководством

_____ (уч. степень, звание, фамилия, инициалы)

Рецензент _____

(уч. степень, звание, фамилия, инициалы)

_____ (место работы, должность)

В Государственную аттестационную комиссию представлены следующие материалы:

1. Текст выпускной работы на ____ стр.
2. Дополнительный графический материал на ____ листах.
3. Рецензия магистерской диссертации.
4. Электронный документ, содержащий презентацию работы.

После доклада основных положений и научных результатов, полученных в ходе подготовки магистерской диссертации, студенту были заданы следующие вопросы:

1. _____

(формулировка вопроса и фамилия лица, задавшего вопрос)

2. _____

(формулировка вопроса и фамилия лица, задавшего вопрос)

3.

(формулировка вопроса и фамилия лица, задавшего вопрос)

Постановили:

1. Считать, что выпускная квалификационная работа студента группы _____

(фамилия, имя, отчество полностью)

удовлетворяет требованиям, предъявляемым Государственной аттестационной комиссией Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» к магистерским диссертациям, и заслуживает оценки _____.

2. Присвоить студенту группы _____

(фамилия, имя, отчество полностью)

квалификацию (академическую степень) «Магистр».

Особые мнения членов комиссии _____

3. Выдать студенту группы _____

(фамилия, имя, отчество полностью)

диплом с отличием (без отличия).

Председатель ГАК _____

(подпись)

Члены ГАК _____

(подпись)

Секретарь ГАК _____

(подпись)

2 Итоговый междисциплинарный государственный экзамен

2.1 Компетенции обучающегося, оцениваемые во время итогового междисциплинарного государственного экзамена:

ОК-3	способность свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения
ОК-5	способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности
ОК-7	способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности
ОК-8	способность позитивно воздействовать на окружающих с точки зрения соблюдения норм и рекомендаций здорового образа жизни
ОК-9	готовность использовать знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов
ПК-1	способность использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин ООП магистратуры
СПК-1	способности разрабатывать сложные функциональные блоки сверхбольших интегральных схем (IP-ядра) с использованием современных методов топологического, схемотехнического, функционально-логического, а также совместного программно-аппаратного проектирования (HW/SW co-design)

2.2 Вопросы, выносимые на итоговый междисциплинарный государственный экзамен

Итоговый государственный экзамен предшествует защите выпускной квалификационной работы и принимается Государственной аттестационной комиссией. Программа итогового государственного экзамена включает в себя вопросы по основным учебным дисциплинам, изучаемым в процессе теоретического обучения. По результатам итогового государственного экзамена выставляется оценка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Магистранты, не получившие положительной оценки на итоговом государственном экзамене, к защите выпускной квалификационной работы не допускаются.

В соответствии с требованиями к освоению ООП подготовки магистров по направлению «Конструирование и технология электронных средств», магистерская программа «Сверхбольшие интегральные схемы», реализуемой ИНЭП ЮФУ, содержание программы итоговой государственной аттестации выпускников определяется основными компетенциями, сформированными в процессе освоения ООП, и включает следующие разделы:

1. *Теоретические основы конструирования и технологии электронных средств.*
2. *Компоненты электронных средств.*
3. *Технология электронных средств.*
4. *Методы математического моделирования электронных средств.*

Содержание программы

1. Теоретические основы нанотехнологии и микросистемной техники

1. Кризис традиционной конструктивно-технологической реализации электронных устройств с дискретной элементарной базой.
2. Технические и экономические аспекты конструктивно-технологической интеграции микроэлектронных изделий.
3. Возможности использования идей микроэлектроники в других областях техники. Микросистемы.

4. Наноматериалы – их специфика и возможности применения в электронике и других областях техники.
5. Нанотехнологии. Возможности наносборки и самоорганизации в наносистемах.
6. Нанотехнологии. Атомно-молекулярное наслаивание. Возможности локализации.
7. Уровни конструктивной иерархии ЭС. Особенности конструктивной иерархии ЭС. Преимущества, предоставляемые разделением конструкции ЭС на уровни
8. Принципы иерархического конструирования
9. Корпуса интегральных микросхем. Классификация корпусов ИС по конструктивно-технологическому признаку
10. Основные виды печатных плат и особенности их конструкций
11. Расчет электрических параметров печатных плат: ограничения на минимальную ширину печатного проводника, падение напряжения на печатных проводниках, емкости
12. Защита ЭА от механических воздействий: Гармонические вибрации, ударные нагрузки, линейные ускорения, амортизация аппаратуры: низко-, средне-, высокочастотные амортизаторы
13. Защита ЭА от климатических воздействий окружающей среды
14. Причины возникновения помех; Классификация помех; Основные причины, вызывающие искажения сигналов; Причины роста влияния помех
15. Тепловые режимы и источники выделения тепла; Пути переноса тепловой энергии в аппаратуре; Естественное и принудительное воздушное охлаждение
16. Неразрушающие методы контроля качества монтажа полупроводниковых кристаллов в корпуса ИМС
17. Повышение качества микросварных соединений в интегральных схемах с использованием ультразвуковых систем повышенной частоты
18. Технологии влагозащиты и электроизоляции конструктивных элементов РЭА.
19. Физико-химические основы процессов формирования низко-температурной плазмы.
20. Физико-химические основы травления.
21. Основные принципы применения в микро- и нанoeлектронике плазменного травления.
22. Ионное, ионно-лучевое и реактивное ионно-лучевое травление
23. Физические процессы при взаимодействии электронов и ионов с твердым телом. Электронно-лучевое модифицирование материалов.
24. Наноразмерные ионно-лучевые технологии травления и легирования наноструктур
25. Создание полупроводниковых наноструктур методами молекулярно-пучковой эпитаксии.
26. Кинетика и термодинамика процесса роста пленок. Особенности роста многокомпонентных твердых растворов.
27. Взаимодействие интенсивных лазерных потоков излучения с твердым телом.
28. Лазерные процессы в технологии микро- и нанoeлектроники.
29. Анализ взаимодействия лазерного и некогерентного излучения с полупроводниковыми материалами и структурами.
30. Дефектообразование в подложке при лазерной обработке.
31. Лазерностимулированное тотальное и локальное осаждение металлических пленок.
32. Лазерностимулированные процессы эпитаксиального осаждения кремниевых пленок и соединений A^3B^5 , A^2B^6 .
33. Рекристаллизация аморфных кремниевых пленок.
34. Лазерностимулированные процессы формирования контактов, осаждения диэлектрических пленок, легирования полупроводниковых структур.
35. Планаризация микроструктур.
36. Быстрая термическая обработка полупроводниковых структур.

Рекомендуемая литература:

1. Нанотехнология в ближайшем десятилетии (ред. Роко). М. Мир. 2002, 195 с.
2. П. Харрис. Углеродные нанотрубки и родственные структуры. М. Техносфера. 2003.
3. Ч. Пул, Ф. Оуэне. Нанотехнологии. М. Техносфера, 2004.
4. Нанотехнологии в полупроводниковой электронике. Новосибирское отделение РАН, 2004.
5. Никифоров А.Л. Философия науки: история и методология. М., Дом интеллектуальной книги, 1998г.
6. Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники. М., Гардарика, 1996г.
7. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры. Учебник
8. для вузов. Под общ. Ред. В. А. Шахнова. М. Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2005, 568с.
9. Медведев А.И. Печатные платы. Конструкции и материалы. Серия «мир электроники», Издательство ФИЗМАТЛИТ, 2005.
10. Ушаков Н.Н. технология производства ЭВМ. – М.: Высшая школа, 1991.
11. Соболев С.Ф. Разработка технологических процессов сборки приборов оптоэлектромехатроники. Л. ЛИТМО, 1992.
12. Нанотехнология: физика, процессы, диагностика, приборы. Под ред. В.В. Лучинина, Ю.М. Таирова. – М.: Физматлит, 2006, 552с.
13. Грибков В.А., Григорьев Ф.И., Калинин Б.А., Якушин В.Л. Перспективные радиационно-пучковые технологии обработки материалов. – М.: Круглый год, 2001, 528с.
14. Пул И., Оуэнс Ф. Нанотехнологии. – М.: Техносфера, 2004, 328с.

2. Компоненты электронных средств

1. Узловые сети.
2. Ортогональные сети.
3. Взаимосвязанные электрические и магнитные сети.
4. Компаунд-сети.
5. Функциональное разбиение сетей.
6. Тензорный анализ сетей Г. Крона и его роль в проектировании систем.
7. Физические явления, используемые в ЗУ.
8. Магнитное ЗУ (МОЗУ). Структурная схема. Принцип действия ячейки памяти МОЗУ. Статистические и динамические параметры ячейки памяти МОЗУ.
9. Физические основы функционирования акустоэлектронных линий задержки и фильтров.
10. ЛЗ на объемных акустических волнах, конструирование и расчет.
11. ЛЗ на поверхностных акустических волнах, конструирование и расчет.
12. Принципы построения ЛЗ и фильтров на приборах с зарядовой связью.
13. Простейшие ПЛИС (ПЛИМ, PLD, PROM, PLA, PAL), их структура, достоинства и недостатки.
14. Архитектура сложных PLD (CPLD).
15. Архитектура функционального блока, блока ввода-вывода, переключающей матрицы CPLD. Временные параметры CPLD. Дополнительные возможности CPLD.
16. Antifuse-технология (варианты исполнения, достоинства, недостатки). Размеры (логический объем) ячеек для SRAM и Antifuse технологий программирования).
17. Обобщенная архитектура FPGA. Архитектура перестраиваемого логического блока, блока ввода-вывода, программируемых соединений.
18. Технология на основе статического ОЗУ (SRAM-ячейки, особенности программирования, зависимость от питания).
19. Матричная структура: различные по длине шины и их взаимодействие с логическими блоками, связь с трассировочными возможностями, архитектура переключаемая матрица.
20. Методы проектирования конвейерных ВУ. Методика проектирования конвейерных ВУ.
21. Общие принципы построения синтезальных описаний. Рекомендации по стилю

- кодирования HDL-описаний.
22. Стратегия функциональной верификации. Оценка полноты функциональных тестов.
 23. Мониторинг событий и проверка контрольных соотношений в модели).
 24. Цифровые фильтры. Декодеры. Интеграторы. Разуплотнители потоков.
 25. Графический интерфейс САПР ModelSim. Определение набора контролируемых сигналов. Создание тестовых векторов для функционального тестирования HDL-описания устройства.
 26. Классификация ЗУ: адресные, последовательные, ассоциативные, Flash.
 27. Ультразвуковые датчики присутствия.
 28. Структуры датчиков движения.
 29. Детекторы движения, работающие в видимом и ближнем и дальнем ИК диапазонах спектра.
 30. Вихретоковые датчики.
 31. Поперечный индуктивный датчик.
 32. Датчики приближения, использующие эффект Холла.
 33. Магниторезистивные датчики.
 34. Магнитострикционный детектор.
 35. Поляризационный детектор приближения.
 36. Волоконооптические датчики.
 37. Датчики Фабри-Перо.
 38. Решетчатые датчики.
 39. Позиционно-чувствительные детекторы.
 40. Ультразвуковые датчики.

Рекомендуемая литература:

1. Крон Г. Тензорный анализ сетей: Пер. с англ./Под ред. Л. Т. Кузина, П. Г. Кузнецова. — М.: Сов. Радио, 1978. — 720 с.
2. Петров А. Е. Тензорная методология в теории систем. — М.: Радио и связь, 1985. — 152 с., ил. — (Кибернетика)
3. Рычина Т.А., Зеленский А.В. Устройства функциональной электроники и радиоэлементы. М., 1990, 351 с.
4. Огнев И.В., Мамаев Ю.М. Проектирование запоминающих устройств. М.: Высшая школа, 1989, 320 с.
5. Стешенко В.Б. EDA. Практика автоматизированного проектирования радиоэлектронных устройств. — М.: Изд-во Нолидж, 2002. — 768 с.
6. Грушвицкий Р.И., Мурсаев А.Х., Угрюмов Е.П. Проектирование систем на микросхемах программируемой логики. — СПб.: БХВ-Петербург, 2002. — 608 с.
7. Дж. Фрайден. Современный датчики. Справочник / Пер. с англ.. — М.: Техносфера, 2005. — 592 с.
8. Пихтин А.Н. Оптическая и квантовая электроника: Учеб. Для вузов/ А.Н. Пихтин. — М.: Высш. Шк., 2001. — 573 с.
9. В. Варадан, К. Виной, К. Джозе. ВЧ МЭМС и их применение. — М.: Техносфера, 2004. — 528 с.

3. Методы математического моделирования электронных средств

1. Основные законы сохранения в дифференциальной и интегральной форме. Виды граничных условий.
2. Метод конечных разностей для расчетов математических моделей.
3. Метод конечных элементов для расчетов математических моделей.
4. Современные представления о механизмах диффузии. Способ описания коэффициента диффузии с учетом механизмов диффузии.

5. Влияние электрического поля на коэффициент диффузии.
6. Методы оптимизации исследуемых процессов? Какой из методов оптимизации дает наиболее полные сведения о физике процессов? Какие методы оптимизации следует применять при большом (более 5) и малом числе факторов? Чем определяется выбор начальной точки исследования и шага движения при оптимизации процессов?
7. Основные отличия активного и пассивного экспериментов, их преимущества и недостатки.
8. Каким образом можно оценить вклад систематических и случайных погрешностей в точность технологического процесса?
9. Что представляет собой теоретическая схема возникновения производственных погрешностей? Какие теоретические схемы возникновения производственных погрешностей Вам известны? Какие теоретические схемы возникновения производственных погрешностей позволяют анализировать результаты пассивного эксперимента?
10. Обобщенный алгоритм численного решения фундаментальной системы уравнений полупроводника в диффузионно-дрейфовом приближении.
11. Методы дискретизации дифференциальных уравнений физико-топологических моделей элементов микро- и нанoeлектроники.
12. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод исключения Гаусса.
13. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод LU-разложения.
14. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Итерация Якоби.
15. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Итерация Гаусса-Зейделя.
16. Методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений. Итерация неподвижной точки. Критерий сходимости итерации неподвижной точки.
17. Методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений. Метод Ньютона-Рафсона. Критерий сходимости метода Ньютона-Рафсона.
18. Способы обеспечения сходимости методов решения систем нелинейных алгебраических уравнений.
19. Представление фундаментальной системы уравнений полупроводника в базисе потенциал, концентрации электронов и дырок.
20. Представление фундаментальной системы уравнений полупроводника в базисе потенциал, квазиуровни Ферми.
21. Модели подвижности носителей заряда.
22. Модели генерации носителей заряда.
23. Механизмы и модели рекомбинации носителей заряда.
24. Численное решение нестационарного уравнения Шредингера.
25. Самосогласованное решение стационарного уравнения Шредингера и уравнения Пуассона.
26. Методика численного нахождения распределения квазиуровней Ферми в неравновесных условиях.

Рекомендуемая литература:

1. Бубенников А.И. Моделирование интегральных технологий, приборов и схем. – М.: Высшая школа, 1989. – 320 с.
2. Моделирование полупроводниковых приборов и технологических процессов. / Под ред. Д. Миллера. – М.: Радио и связь, 1989.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: Учебное пособие. В 10 т. Т. 6. Гидродинамика. – 3-е изд., перераб. – М.: Наука. Гл. ред. Физ-мат лит., 1986. – 736 с.
4. Бубенников А.И. Моделирование интегральных технологий, приборов и схем. – М.:

- Высшая школа, 1989. – 320 с.
5. Моделирование полупроводниковых приборов и технологических процессов. / Под ред. Д. Миллера. – М.: Радио и связь, 1989.
 6. Современный эксперимент: подготовка, проведение, анализ результатов/ В.Г. Блохин, О.П. Глудкин, А.И. Гуров, М.А. Ханин; под ред. О.П. Глудкина. – М.: Радио и связь, 1997. – 232 с.: ил.
 7. Абрамов И.И., Харитонов В.В. Численное моделирование элементов интегральных схем / Под ред. А.Г. Шашкова. – Мн.: Выш. Шк., 1990. – 224 с.
 8. Бубенников А.Н., Садовников А.Д. Физико-технологическое проектирование биполярных элементов кремниевых БИС. – М.: Радио и связь, 1991. 288 с.
 9. Рындин Е.А. Методы решения задач математической физики. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2003. 120 с.
 10. Рындин Е.А., Лысенко И.Е. Методы решения задач математической физики в системе MATLAB. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2003. 62 с.
 11. Коноплев Б.Г., Рындин Е.А. Интегральная наноэлектроника на основе связанных квантовых областей. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2008. – 230 с.
 12. Мэтьюз Д.Г., Финк К.Д. Численные методы. Использование MATLAB. 3-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. 720 с.

3. Выпускная квалификационная работа

3.1 Компетенции обучающегося, оцениваемые во время защиты выпускной квалификационной работы:

ОК-3	способность свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения
ОК-5	способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности
ОК-9	готовность использовать знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов
ПК-1	способность использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин ООП магистратуры
ПК-2	способность демонстрировать навыки работы в научном коллективе, порождать новые идеи (креативность)
ПК-3	способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения
ПК-6	готовность оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы
ПК-7	способность анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
ПК-9	способность проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований
ПК-16	способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана реализации исследования, выбор методов исследования и обработку результатов
ПК-17	способность выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ
ПК-18	готовность использовать современные языки программирования для построения эффективных алгоритмов решения сформулированных задач

ПК-20	способность оценивать значимость и перспективы использования результатов исследования, подготавливать отчеты, обзоры, доклады и публикации по результатам работы, заявки на изобретения, разрабатывать рекомендации по практическому использованию полученных результатов
ПК-24	способность участвовать в подготовке документации для создания и развития системы менеджмента качества предприятия
СПК-1	способности разрабатывать сложные функциональные блоки сверхбольших интегральных схем (IP-ядра) с использованием современных методов топологического, схемотехнического, функционально-логического, а также совместного программно-аппаратного проектирования (HW/SW co-design)

3.2 Организация подготовки и защиты выпускной квалификационной работы магистранта по направлению «Конструирование и технология электронных средств»

Выпускная работа магистранта – магистерская диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, выполняемую на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных студентом в течение всего срока обучения по выбранному направлению подготовки высшего профессионального образования. Она предназначена для выявления подготовленности магистранта к научно-исследовательской либо научно-педагогической работе или продолжению образования в аспирантуре.

Магистерская диссертация должна являться итогом научно-исследовательской и (или) научно-педагогической работы магистранта, связанной с разработкой конкретных теоретических задач, учебно-методических материалов, научно-производственных и научно-педагогических задач прикладного характера, опытно-конструкторских проектов творческих проблем, определяемых спецификой образовательного направления. По решению выпускающей кафедры в качестве выпускной работы могут быть приняты опубликованные статьи в центральных научных журналах и научные доклады на международных, республиканских и отраслевых конференциях, в которых излагаются новые научно-исследовательские результаты, полученные лично автором.

Время, отводимое на подготовку магистерской диссертации, определяется учебным планом магистратуры.

Темы магистерских диссертаций разрабатываются выпускающей кафедрой и утверждаются ученым советом института. Магистрант может предложить для подготовки выпускной работы собственную тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

В качестве руководителя магистерской диссертации могут назначаться профессора и доценты (доктора или кандидаты наук) выпускающей кафедры, родственных кафедр (факультетов) данного или других вузов, доктора и кандидаты наук научных и научно-производственных учреждений, а также высококвалифицированные специалисты государственных, общественно-политических и творческих организаций.

В случае, если выпускная работа магистранта имеет междисциплинарный характер или связана частично или полностью с тематикой организации, где проходила научно-исследовательская работа магистранта, выпускающей кафедре предоставляется право приглашать научных консультантов по отдельным разделам выпускной работы. В качестве консультантов могут приглашаться научно-педагогические сотрудники смежных кафедр (факультетов), других высших учебных заведений, а также научные сотрудники и высококвалифицированные специалисты научных, научно-производственных, проектно-конструкторских учреждений и других государственных организаций.

Работа над магистерской диссертацией выполняется обучающимся непосредственно на выпускающей кафедре с предоставлением ему рабочего места, необходимого оборудования и технических средств или в научных, научно-производственных и других организациях, с которыми было связано выполнение научно-исследовательской работы магистранта.

Магистерская диссертация в завершённом виде представляется в Государственную аттестационную комиссию не менее чем за 2 недели до назначенного срока ее защиты.

Для поведения защиты магистерской диссертации заведующий выпускающей кафедрой представляет директору института на утверждение рецензента, не являющегося сотрудником данной кафедры из числа высококвалифицированных научно-педагогических специалистов образовательных, научно-исследовательских, производственных и других учреждений и организаций. При необходимости в качестве рецензента могут привлекаться сотрудники смежных кафедр (вуза). По итогам рассмотрения диссертации рецензент представляет в комиссию письменный отзыв.

Защита магистерской диссертации осуществляется на заседании Государственной аттестационной комиссии. Продолжительность защиты, как правило, не должна превышать 45 минут, причем на доклад выпускника отводится не более 20 минут.

При необходимости передачи магистерской диссертации (если она имеет практическое значение) на предприятие или в учреждение для внедрения ее в производство с нее снимается копия. Оригинал остается на кафедре. Порядок передачи и использования ее определяется выпускающей кафедрой.

Разработчики:

Зав. кафедрой КЭС
д.т.н., доцент

И. Е. Лысенко

Профессор кафедры КЭС,
д.т.н., доцент

Е. А. Рындин

*Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.04.03 –
Конструирование и технология электронных средств.
Программа одобрена на заседании УМС ИНЭП _____, протокол № ____.*