

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Учебно-методическое объединение по образованию в области радиотехники,
электроники, биомедицинской техники и автоматизации



ректор СПбГЭТУ профессор
В.М. Кутузов
09 июля 2010 г.

**ПРИМЕРНАЯ
ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки

210100 ЭЛЕКТРОНИКА И НАНОЭЛЕКТРОНИКА

утверждено приказом Минобрнауки России от 17 сентября 2009 г. № 337

ФГОС ВПО утвержден приказом Минобрнауки России от 14 января 2010 г. № 31

**Квалификация (степень) выпускника
Магистр**

Нормативный срок освоения программы 2 года

Форма обучения – очная

2010 г.

1. Общие положения

1.1. Примерная основная образовательная программа высшего профессионального образования (ПООП ВПО) по направлению подготовки магистров 200100 «Электроника и нанoeлектроника» является системой учебно-методических документов, сформированной на основе (ФГОС ВПО) и рекомендуемой вузам для использования при разработке своих основных образовательных программ (ООП):

- компетентностно-квалификационной характеристики выпускника;
- содержания и организации образовательного процесса;
- ресурсного обеспечения реализации ООП;
- итоговой государственной аттестации выпускников.

1.2. Целью разработки примерной основной образовательной программы является методологическое обеспечение реализации ФГОС ВПО по данному направлению подготовки и разработка высшим учебным заведением основной образовательной программы второго уровня ВПО (магистр).

1.3. Нормативные сроки освоения по очной форме обучения: 2 года.

Квалификация (степень) выпускника в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом: магистр.

2. Требования к результатам освоения основной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки магистров 200100 «Электроника и нанoeлектроника»

Выпускник по направлению подготовки 210100 «Электроника и нанoeлектроника» с квалификацией (степенью) «магистр» в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК):**

способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-1);

способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-2);

способностью свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения (ОК-3);

способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-4);

способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности (ОК-5);

готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК-6);

способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ОК-7);

способностью позитивно воздействовать на окружающих с точки зрения соблюдения норм и рекомендаций здорового образа жизни (ОК-8);

готовностью использовать знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОК-9).

Выпускник должен обладать также следующими **профессиональными компетенциями (ПК):**

общепрофессиональные:

способностью использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин магистерской программы (ПК-1);

способностью демонстрировать навыки работы в научном коллективе, порождать новые идеи (креативность) (ПК-2);

способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ПК-3);

способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ПК-4);

способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ПК-5);

готовностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ПК-6).

По видам деятельности:

проектно-конструкторская деятельность:

способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК -7);

готовностью определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного

функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ (ПК -8);

способностью проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований (ПК -9);

способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК -10);

проектно-технологическая деятельность:

способностью разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники (ПК -11);

способностью владеть методами проектирования технологических процессов производства материалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (ПК -12);

способностью разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы электронной техники (ПК -13);

готовностью обеспечивать технологичность изделий электронной техники и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов (ПК -14);

готовностью осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов и системы электронной техники на этапах проектирования и производства (ПК -15);

научно-исследовательская деятельность:

готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач (ПК -16);

способностью разрабатывать с использованием современных языков программирования и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач (ПК -17);

готовностью осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени (ПК -18);

способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК -19);

способностью делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения (ПК -20);

организационно-управленческая деятельность:

способностью организовывать работу коллективов исполнителей (ПК - 21);

готовностью участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции (ПК -22);

готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта (ПК -23);

способностью участвовать в подготовке документации для создания и развития системы менеджмента качества предприятия (ПК -24);

способностью разрабатывать планы и программы инновационной деятельности в подразделении (ПК -25);

научно-педагогическая деятельность:

способностью проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров (ПК -26);

способностью овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий (ПК -27).

Выпускник, прошедший подготовку по магистерской программе «Электронные приборы и устройства» направления подготовки 210100 «Электроника и наноэлектроника» с квалификацией (степенью) «магистр» в соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы должен обладать следующими дополнительными профессиональными компетенциями:

проектно-конструкторская деятельность:

углубленное владение современными методами расчета и проектирования электронных приборов и устройств, способность к восприятию, разработке и критической оценке новых способов их проектирования (ПК-28).

проектно-технологическая деятельность.

теоретическая и практическая готовность к применению современных технологических процессов и технологического оборудования на этапах разработки и производства электронных приборов и устройств (ПК-29).

научно-исследовательская деятельность:

способность аргументировано идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере физики, проектирования, технологии изготовления и применения электронных приборов и устройств (ПК-30);

- способность самостоятельно разрабатывать модели исследуемых процессов, материалов, элементов, приборов и устройств электронной техники (ПК-31).

3. ПРИМЕРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН
подготовки магистра по направлению подготовки 210100 « Электроника и нанoeлектроника»
Магистерская программа «Электронные приборы и устройства»

Квалификация - магистр
Нормативный срок обучения – 2 года

№ п/п	Наименование дисциплин (в том числе практик)	Зачетные единицы	Академи ческие часы	Примерное распределение по семестрам				
		Трудоемкость по ФГОС	Трудоемкость	1-й семестр	2-й семестр	3-й семестр	4-й семестр	Форма промежут очной аттестаци и
				Количество недель				
				по семестрам				
				20	20	20	20	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
М.1 Общенаучный цикл		14	504					
	Базовая часть	6	216					
	Методы математического моделирования	3	108	+				Э
	История и методология науки и техники в области электроники	3	108			+		Э
	Вариативная часть, в т.ч. дисциплины по выбору студента	8	288					
	История и философские проблемы науки и технического знания	2	72		+			Э
	Дисциплины по выбору студента		72					
	ДВС №1	2	72	+				3
	ДВС №2	2	72		+			3
	ДВС №3	2	72			+		3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
М.2 Профессиональный цикл		46	1656					
	Базовая часть	12	432					
	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники	4	144			+		Э
	Компьютерные технологии в научных исследованиях	4	144	+				Э
	Проектирование и технология электронной компонентной базы	4	144		+			Э
	Вариативная часть, в т.ч. дисциплины по выбору студента	34	1224					
	Датчики в электронных устройствах	4	144	+				Э
	Светотехнические электронные приборы и устройства	4	144	+				Э
	Вакуумные и плазменные приборы и устройства	4	144	+				Э
	Процессы микро- и нанотехнологии	4	144		+			Э
	Квантовые и оптоэлектронные приборы и устройства	4	144		+			Э
	Микропроцессорная техника	4	144			+		Э
	Разработка и применение рентгеновских приборов и ускорителей	4	144			+		Э
	Курсы по выбору студента							
	ДВС№4	3	108		+			Э
	ДВС№5	3	108			+		Э
М.3 Практика и научно-исследовательская работа		57	2052	+	+	+	+	3
М.4 Итоговая государственная аттестация		3	108				+	
Всего:		120	4320					

В колонках 5-8 символом «+» указываются семестры для данной дисциплины; в колонке 9– форма промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине): «зачет» или «экзамен»

4. Список разработчиков ПООП, экспертов

Разработчики:

Санкт-Петербургский государственный Электротехнический университет «ЛЭТИ»	Зав. каф. Электронных приборов и устройств, д.т.н., проф.	Ю.А. Быстров
Санкт-Петербургский государственный Электротехнический университет «ЛЭТИ»	Зав. каф. Радиотехнической электроники, к.т.н., доцент.	В.Б. Янкевич
Санкт-Петербургский государственный Электротехнический университет «ЛЭТИ»	Доцент каф. Электронных приборов и устройств, к.т.н., доц.	Е.А. Смирнов

Эксперты:

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет	Зав. каф. Физической электроники, д.ф.-м.н., проф.	А.Э. Фотиади
ОАО «Светлана»	Заместитель генерального директора по науке, к.т.н.	В.А. Клевцов

5. Аннотации программ дисциплин

Аннотация дисциплины «Методы математического моделирования»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 час).

Цели и задачи дисциплины.

Изучение основных типов дифференциальных уравнений и экстремальных задач, моделирующих задачи физики, естествознания и техники. Знакомство с методами численного решения математических задач, а также с современными методами анализа математических моделей. Формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

Основные дидактические единицы (разделы).

Вариационное исчисление. Обобщенные функции в математической физике. Простейшие аналитические методы.

В результате изучения дисциплины «Методы математического моделирования» студент должен:

знать: основные понятия методов математического моделирования, используемых при изучении общетеоретических и специальных дисциплин и в инженерной практике;

уметь: применять свои знания к решению практических задач; читать специальную литературу, использующую математические модели задач естествознания и техники; пользоваться литературой при самостоятельном изучении инженерных вопросов;

владеть: современными методами математического моделирования; методами построения математических моделей для задач, возникающих в инженерной практике и численными методами их решения.

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Аннотация дисциплины «История и методология науки и техники в области электроники»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 час).

Цели и задачи дисциплины.

Изучение исторического процесса открытия новых физических явлений, формирования теорий и законов, появления основополагающих идей и технических решений, основных этапов развития электроники, микроэлектроники и нанoeлектроники.

Основные дидактические единицы (разделы).

Возникновение идей атомной и квантовой физики. Возникновение и развитие квантовой физики твердого тела. Возникновение и развитие дискретной полупроводниковой электроники. Интегральная микроэлектроника. Предпосылки и развитие оптической и квантовой электроники. Возникновение и перспективы развития нанотехнологии и нанoeлектроники.

В результате изучения дисциплины «История и методология науки и техники в области электроники» студент должен:

знать: основные закономерности исторического процесса в науке и технике, предпосылки возникновения и этапы исторического развития в области электроники, место и значение электроники и нанoeлектроники в современном мире; основные направления, научные школы фундаментального и прикладного исследования и передовые производственные предприятия, работающие в области электроники и нанoeлектроники; методологические основы и принципы современной науки;

уметь: готовить методологическое обоснование научного исследования и технической разработки в области электроники; прогнозировать и анализировать социально-экономические, гуманитарные и экологические последствия научных открытий и новых технических решений в области электроники, микро и нанoeлектроники;

владеть: навыками анализа и идентификации новых проблем и областей исследования в области электроники и микроэлектроники; навыками методологического анализа научного исследования и его результатов.

Виды учебной работы: лекции, практические занятия

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Аннотация дисциплины
«История и философские проблемы науки и технического знания»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕ (72 час).

Цели и задачи дисциплины:

Изучение исторических этапов развития и философских проблем науки и технического знания с целью выработки историко-философского подхода к анализу современных научных проблем и путей развития науки и технического знания.

Основные дидактические единицы (разделы).

Исторические этапы развития науки и технического знания.
Философские проблемы науки и технического знания. Наука и общество.
Наука и человек.

В результате изучения дисциплины «История и философские проблемы науки и технического знания» студент должен:

знать: исторические этапы и философские проблемы науки и технического знания;

уметь: пользоваться историко-философским подходом при выборе путей решения научно-технических проблем;

владеть: приемами историко-философского анализа научных проблем и путей развития науки и технического знания.

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Аннотация дисциплины

«Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час).

Цели и задачи дисциплины.

Изучение передовых достижений, основных направлений, тенденций, перспектив и проблем развития современной электроники и нанoeлектроники с целью выработки навыков оценки новизны исследований и разработок, освоения новых методологических подходов к решению профессиональных задач в области электроники и нанoeлектроники.

Основные дидактические единицы (разделы).

От гигаваттной электроники до микропроцессора. Сверхширокополосная радиоэлектроника. Термоэлектрические преобразователи энергии сегодня и завтра. Детекторы ионизирующих излучений в науке и технике. Физические основы криoeлектроники. Магнитная и сегнетоэлектрическая память. Широкозонные полупроводниковые соединения: прорыв в будущее. Пористый кремний и его применение в кремниевой микрофотонике. Технология аморфного и поликремния для электроники. Твердофазное сращивание, "Smart Cut" технология. Углеродные кластеры в новейшей нанoeлектронике. Современный дифракционный анализ структур и материалов. Сканирующая зондовая микроскопия в нанотехнологии.

В результате изучения дисциплины «Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники» студент должен:

знать: основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники; передовой отечественный и зарубежный научный опыт и достижения в области электроники, микро- и нанoeлектроники;

уметь: оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследований; предлагать новые области научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению задач в области электроники и нанoeлектроники;

владеть: современной научной терминологией и основными теоретическими и экспериментальными подходами в передовых направлениях электроники, микро- и нанoeлектроники.

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Аннотация дисциплины «Компьютерные технологии в научных исследованиях»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час).

Цели и задачи дисциплины:

Изучение основ Internet-технологий и численного моделирования приборов электроники и нанoeлектроники с использованием современных программных средств с целью выработки умений и навыков их использования в профессиональной деятельности.

Основные дидактические единицы (разделы).

Элементы численного моделирования приборов электроники и нанoeлектроники. Введение в Интернет технологии. Основы программирования, сбора и обработки экспериментальных данных. Основы программирования, сбора и обработки экспериментальных данных.

В результате изучения дисциплины «Компьютерные технологии в научных исследованиях» студент должен:

знать: основы численного моделирования приборов электроники и нанoeлектроники; типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств, ориентированных на решение научных, проектных и технологических задач в области электроники и нанoeлектроники; принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Internet-технологий;

уметь: - использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций в профессиональной деятельности; применять методы и компьютерные системы моделирования и анализа приборов электроники и нанoeлектроники; выбирать методы и программную среду моделирования приборов электроники, микро и нанoeлектроники; планировать, осуществлять и анализировать физический эксперимент в интегрированной среде (LabView); организовывать сопряжение ЭВМ с объектом научных исследований;

владеть: основными навыками применения компьютерных технологий в научных исследованиях; современными программными средствами моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и устройств электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения; навыками и методиками разработки математических моделей процессов, явлений и объектов в области физики и технологии электроники и нанoeлектроники.

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Аннотация дисциплины

«Проектирование и технология электронной компонентной базы»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час).

Цели и задачи дисциплины:

Обучение студентов общим принципам и подходам проектирования активных и пассивных микроэлектронных компонентов и устройств, в том числе СВЧ диапазона, с использованием современных пакетов 2D- и 3D-прикладных программ, обеспечивающих приборно-технологическое проектирование нового поколения, а также интеграцию этих средств с САПР СБИС. Изучение и освоение типовых базовых технологических процессов производства микроэлектронных компонентов и устройств с использованием современных методов моделирования с применением новейших программных продуктов.

Основные дидактические единицы (разделы).

Изучение современных возможностей по проектированию и моделированию приборов и интегральных схем, изготовлению фотошаблонов, проектированию и изготовлению печатных плат. Моделирование и расчет характеристик активных и пассивных микроэлектронных компонентов и устройств в среде Sentaurus TCAD: трехмерное моделирование полупроводниковых субмикронных приборов, включающее моделирование технологического процесса формирования структуры прибора, механических напряжений внутри прибора и анализ трехмерного растекания носителей заряда; моделирование кремниевых приборов и приборов с гетеропереходами (в том числе на основе SiC и GaN), приборов на основе материалов A^3B^5 , использующих гетеропереходы (HEMT), фотодетекторов, светоизлучающих диодов (LED) и полупроводниковых лазеров.

Изучение базовых технологий изготовления активных и пассивных микроэлектронных компонентов и устройств, в том числе сверхвысокочастотных полосковых схем, адаптированных к новой электронной компонентной базе сверхвысокочастотного диапазона; освоение технологии новых материалов и покрытий, обеспечивающих повышение надежности компонентов и интегральных схем на их основе. Одно- и двухмерное моделирование технологических процессов в среде SentaurusTCAD в процессе проектирования активных и пассивных микроэлектронных компонентов и устройств: термическое окисление кремния; диффузия в кремнии при высокой и низкой концентрации примеси; ионная имплантация; пучковый отжиг имплантированного кремния; оптическая литография; литография в глубокой УФ области.

В результате изучения дисциплины «Проектирование и технология электронной компонентной базы» студент должен:

знать: методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронной компонентной базы с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств;

уметь: разрабатывать физические и математические модели приборов и устройств электроники и наноэлектроники; разрабатывать технологические маршруты их изготовления, применять новейшие технологические и конструкционные материалы;

владеть: методами проектирования электронной компонентной базы и технологических процессов электроники и наноэлектроники; - методами математического моделирования технологических процессов с целью их оптимизации.

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Аннотация дисциплины «Датчики в электронных устройствах»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час).

Цели и задачи дисциплины.

Изучение свойств различных датчиков и схем их сопряжения с различными электронными устройствами, предназначенными для измерений температуры и влажности, давления и расхода жидкостей и газов, контроля параметров технологических материалов и сред с целью приобретения навыков разработки измерительных устройств для технологий электроники.

Основные дидактические единицы (разделы).

Усилители, кондиционеры и мультиплексоры сигналов. Электронные термометры. Электронные устройства контроля влажности. Электронные средства измерений давления газов и жидкостей. Контроль скорости и расхода жидкостей и газов. Датчики оптического излучения. Датчики приближения и осевой дистанции. Полупроводниковые датчики магнитного поля. Диагностика и контроль ионно-плазменных процессов оптическими спектральными методами. Рефлексометрический и фотометрический контроль процессов нанесения и травления пленок.

В результате изучения дисциплины «Датчики в электронных устройствах» студент должен:

знать: основные задачи, решаемые конкретными датчиками в электронных устройствах технологического и научного назначения; физические принципы работы первичных преобразователей датчиков, методы обработки сигналов, технические характеристики датчиков и их эксплуатационные особенности;

уметь: выбирать необходимый датчик, находить оптимальное схемотехническое решение устройства контроля и рассчитывать его принципиальную схему; сопрягать датчики со средствами вычислительной техники;

владеть: методиками калибровки электронных средств контроля физических величин; приемами настройки аналоговых узлов электронных измерительных устройств.

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Аннотация дисциплины «Светотехнические электронные приборы и устройства»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час).

Цели и задачи дисциплины:

Изучение принципов действия газоразрядных, тепловых и твердотельных некогерентных источников оптического излучения, технологии их изготовления, схем включения и областей применения светотехнических электронных приборов и устройств с целью выработки навыков их расчета, проектирования и эксплуатации.

Основные дидактические единицы (разделы).

Оптическое излучение и свет. Взаимодействие оптического излучения с веществами. Способы генерирования оптического излучения. Тепловые источники оптического излучения. Газоразрядные источники оптического излучения. Полупроводниковые светодиоды.

В результате изучения дисциплины «Светотехнические электронные приборы и устройства» студент должен:

знать: принципы работы и основные параметры газоразрядных, тепловых и твердотельных некогерентных источников оптического излучения, технологию их изготовления, схемы включения и способы управления режимами работы; современные области применения светотехнических электронных приборов и устройств, тенденции и перспективы их развития;

уметь: производить обоснованный выбор источника оптического излучения; рассчитывать физико-технические параметры светотехнических электронных приборов и устройств и схемы их включения;

владеть: методами расчета, моделирования и проектирования светотехнических электронных приборов и устройств; способами управления их параметрами, приемами эксплуатации.

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Аннотация дисциплины «Вакуумные и плазменные приборы и устройства»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час).

Цели и задачи дисциплины.

Изучение физических процессов и эффектов, сопровождающих протекание электрического тока в вакууме и газонаполненных средах; характеристик, конструктивных особенностей, методов расчета параметров, технологии производства и областей применения основных групп вакуумных и плазменных приборов и устройств.

Основные дидактические единицы (разделы).

Вакуумные усилительные и генераторные приборы с электростатическим управлением. Фотоэлектронные приборы. Устройства формирования электронных потоков (электронные пушки). Физические основы работы приборов и устройств плазменной электроники. Приборы плазменной электроники. Устройства плазменной электроники.

В результате изучения дисциплины «Вакуумные и плазменные приборы и устройства» студент должен:

знать: физические процессы в вакуумных и плазменных приборах и их конструктивно-технологические особенности;

уметь: проводить анализ характеристик и расчет основных узлов вакуумных и плазменных приборов и устройств. Проводить теоретические исследования и моделирование параметров приборов, базирующихся на процессах генерации, формирования и взаимодействия потоков заряженных частиц и плазмы с конденсированными средами, газами и электромагнитным излучением;

владеть: методами моделирования, анализа и оптимизации вакуумных и плазменных приборов и устройств.

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, курсовой работа.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Аннотация дисциплины «Процессы микро- и нанотехнологии»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час).

Цели и задачи дисциплины Изучение технологических процессов, протекающих при формировании микро- и наноразмерных структур и объектов, предназначенных для применений в электронике, приборостроению Введение в технологию наноматериалов и наноразмерных систем.

Основные дидактические единицы (разделы).

Системный подход к процессам микро- и нанотехнологии. Процесс формирования интегральных схем комплементарная технология. Газо- и жидко-фазные процессы нанесения вещества. Ионно-плазменные и электронно-лучевые процессы. Процессы и методы удаления вещества. Оборудование и методы модифицирования вещества. Процессы микро-, нано- литографии

В результате изучения дисциплины «Процессы микро- и нанотехнологии» студент должен:

знать: основные физические закономерности, лежащие в основе современных технологических процессов, основные технологические методы и приемы, физические основы методов их контроля, практические возможности конкретных технологических процессов для получения материалов и создания устройств микроволновой электроники;

уметь: ориентироваться в многообразии современных технологических методов и приемов; разрабатывать технологические схемы производства СВЧ материалов и устройств; определять экспериментальным или расчетным путем оптимальные режимы проведения отдельных технологических операций;

владеть: основными навыками работы на технологическом оборудовании, основными принципами построения технологических процессов производства материалов и создания СВЧ микроэлектронных устройств, иметь представление об основных направлениях развития технологии СВЧ устройств, о перспективах и тенденциях развития технологии микроволновой электроники.

Виды учебной работы: лекции, лабораторные и практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Аннотация дисциплины

«Квантовые и оптоэлектронные приборы и устройства»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час).

Цели и задачи дисциплины:

Изучение процессов, определяющих свойства лазерного излучения, методов стабилизации, управления параметрами излучения лазеров, принципов действия, конструкций, параметров и технологии изготовления лазеров различного назначения, элементов оптоэлектроники и лазерных устройств, современных областей применения и перспектив развития квантовых и оптоэлектронных приборов и устройств с целью формирования у студентов совокупности знаний, умений и навыков, служащих им основой для последующей специализации по месту работы на предприятиях, изготавливающих и использующих квантовые и оптоэлектронные приборы и устройства.

Основные дидактические единицы (разделы).

Свойства лазерного излучения и его параметры. Стабильность параметров лазерного излучения. Методы и устройства пассивной и активной стабилизации лазеров. Эксплуатационные характеристики лазеров. Физико-технологические и конструктивные особенности основных типов лазеров различного назначения. Управление энергетическими и пространственно-временными характеристиками лазерного излучения. Методы, приборы и устройства лазерной технологии. Методы, приборы и устройства лазерной метрологии. Применение квантовых и оптоэлектронных приборов и устройств.

В результате изучения дисциплины «Квантовые и оптоэлектронные приборы и устройства» студент должен:

знать: основные принципы работы, физические процессы и явления, лежащие в основе работы различных квантовых и оптоэлектронных приборов и устройств; основные физические и математические модели, используемые на этапах расчета и проектирования; основные технологические процессы их производства; стандартные термины и определения;

уметь: использовать современные методы расчета параметров и элементов конструкции квантовых и оптоэлектронных приборов и устройств; производить оценку необходимых параметров и обоснованный выбор приборов и устройств для решения конкретных задач; применять полученные знания для разработки новых принципов и конструкций квантовых и оптоэлектронных приборов и устройств;

владеть: методами расчета, моделирования и проектирования квантовых и оптоэлектронных приборов и устройств; информацией об их основных характеристиках, современных областях применения и перспективах развития.

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Аннотация дисциплины «Микропроцессорная техника»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час).

Цели и задачи дисциплины:

Изучение современного состояния микропроцессорных и микроконтроллерных систем управления. Приобретение опыта разработки программного обеспечения для встраиваемых систем управления на базе микропроцессоров и микроконтроллеров.

Основные дидактические единицы (разделы).

Общие сведения о микропроцессорных системах. Микроконтроллеры семейства ST7. Средства ввода/вывода в микропроцессорных системах. Запоминающие устройства. Конструирование микропроцессорных систем. Перспективные микропроцессорные системы.

В результате изучения дисциплины «Микропроцессорная техника» студент должен:

знать: особенности внутренней структуры различных семейств микропроцессоров и микроконтроллеров; элементную базу и особенности применения специализированных больших интегральных схем и микросхем памяти в системах на основе микропроцессоров и микроконтроллеров;

уметь: разрабатывать управляющие модули с использованием микроконтроллеров и программы для микропроцессоров и микроконтроллеров с использованием языка ассемблера;

владеть: навыками использования кросс-средств для разработки программного обеспечения микропроцессорных систем и приемами создания принципиальной электрической схемы устройства управления с использованием микроконтроллера.

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Аннотация дисциплины «Разработка и применение рентгеновских приборов и ускорителей»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час).

Цели и задачи дисциплины.

Изучение основ разработки и конструирования, особенностей технологии изготовления и эксплуатации рентгеновских приборов и ускорителей различного назначения, принципов создания источников питания рентгеновских трубок с целью выработки навыков разработки и использования рентгеновских приборов и комплексов, работы с современной рентгеновской и ускорительной аппаратурой.

Основные дидактические единицы (разделы).

Рентгеновские трубки. Источники питания рентгеновских трубок. Промышленная рентгенодефектоскопия. Медицинская рентгенодиагностика. Современные рентгеновские спектрометры. Приборы для рентгеновской дифрактометрии. Детекторы рентгеновского излучения. Линейные ускорители заряженных частиц. Циклические ускорители заряженных частиц. Источники излучения на основе радионуклидов.

В результате изучения дисциплины «Разработка и применение рентгеновских приборов и ускорителей» студент должен:

знать: физические основы конструирования рентгеновских приборов, характеристики материалов и узлов для их изготовления, особенности эксплуатации и применения разработанных рентгеновских комплексов;

уметь: рассчитывать узлы и элементы источников рентгеновского излучения, систем защиты рентгеновского излучения, источников питания рентгеновских трубок;

владеть: возможностями и способами реализации методов разработки и конструирования рентгеновских приборов, а также основными методиками их применения.

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.