

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ»



**основная образовательная программа
высшего профессионального образования**

Направление подготовки

211000 «Конструирование и технология электронных средств»
утверждено приказом Минобрнауки России от 17 сентября 2009 г. № 337

ФГОС ВПО утвержден приказом Минобрнауки России
от 13 января 2010 г. № 14

Квалификация (степень) выпускника - магистр

Нормативный срок освоения программы - 2 года

Форма обучения - очная.

1. Общие положения

1.1 Примерная основная образовательная программа высшего профессионального образования (ПООП ВПО) по направлению подготовки магистров 211000 «Конструирование и технология электронных средств» является системой учебно-методических документов, сформированной на основе (ФГОС ВПО), и рекомендуется вузам для использования при разработке своих основных образовательных программ (ООП).

1.2. Целью разработки примерной основной образовательной программы является методологическое обеспечение реализации ФГОС ВПО по данному направлению подготовки и разработки 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 по направлению подготовки магистров 211000 «Конструирование и технология электронных средств»

2.1. Выпускник 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);

2.2. Выпускник должен обладать 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, подготавливать технические задания на выполнение проектов электронных средств (ПК-8);

способностью проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований (ПК-9);

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

проектно-технологическая деятельность:

способностью разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов производства электронных средств (ПК-11);

готовностью проектировать технологические процессы производства электронных средств с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (ПК-12);

готовностью разрабатывать технологическую документацию на проектируемые модули, блоки, системы и комплексы электронных средств (ПК-13);

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

готовностью осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых модулей, блоков, систем и комплексов электронных средств на этапах проектирования и производства (ПК-15);

научно-исследовательская деятельность:

способностью самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана реализации исследования, выбор методов исследования и обработку результатов (ПК-16);

способностью выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ (ПК-17);

готовностью использовать современные языки программирования для построения эффективных алгоритмов решения сформулированных задач (ПК-18);

способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты (ПК-19);

способностью 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-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);

готовностью разрабатывать учебно-методические материалы для студентов по отдельным видам учебных занятий (ПК-27);

Выпускник магистратуры по магистерской программе «Проектирование и технология микрорадиоэлектронных средств» должен также обладать следующими дополнительными компетенциями:

способностью сквозного проектирования (схема-конструкция-технология) микрорадиоэлектронных средств (ПК-28);

способностью оценивать устойчивость конструкций микрорадиоэлектронных средств к воздействию неблагоприятных факторов условий эксплуатации (ПК-29).

3. ПРИМЕРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

подготовки магистра по направлению 211000 «Конструирование и технология электронных средств»

Магистерская программа «Проектирование и технология микрорадиоэлектронных средств»

Квалификация - магистр

Нормативный срок обучения –2 года

№ п/п	Наименование дисциплин (в том числе практик)	Зачетные единицы	Академические часы	Примерное распределение по семестрам						
				Трудоемкость по ФГОС	Трудоемкость	1-й семестр	2-й семестр	3-й семестр	4-й семестр	Форма промежуточной аттестации
						Количество недель				
						20	20	20	20	
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1.0.00	ОБЩЕНАУЧНЫЙ ЦИКЛ	14	504							
1.1.00	Базовая часть	4	144							
1.1.01	Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств	2	72	+				Зачет		
1.1.02	История и методология науки и техники в области конструирования и технологии электронных средств	2	72	+				Зачет		
1.2.00	Вариативная часть	10	360							
1.2.01	Иностранный язык	6	216	+	+			Экзамен		
1.2.02	Использование программы MatLab в инженерной практике	2	72				+	Зачет		
1.2.03	Дисциплины по выбору студента №1	2	72				+	Зачет		
2.00.00	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ	46	1656							
2.1.00	Базовая часть	12	432							
2.1.01	Современные научные проблемы в области конструирования и технологии электронных средств	3	108	+				Зачет		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.1.02	Проектирование сложных систем	3	108		+			Зачет
2.1.03	Схемотехническое проектирование электронных средств	3	108		+			Экзамен
2.1.04	Микро и нанотехнологии производства электронных средств	3	108		+			Экзамен
2.2.00	Вариативная часть	34	1224					
2.2.01	Эксперимент: планирование, проведение, анализ	4	144		+			Экзамен
2.2.02	Материалы микрорадиоэлектронных средств	4	144	+				Экзамен
2.2.03	Компоненты микрорадиоэлектронных средств	4	144			+		Экзамен
2.2.04	Проектирование электронных средств в среде Microwave Office	4	144			+		Экзамен
2.2.05	Проектирование микрорадиоэлектронных средств	3	108			+		Зачет
2.2.06	Математические методы в прикладной электродинамике	3	108			+		Зачет
2.2.07	Дисциплины по выбору студента №2	4	144	+				Зачет
2.2.08	Дисциплины по выбору студента №3	4	144		+			Зачет
2.2.09	Дисциплины по выбору студента №4	4	144			+		Зачет
3.1.00	ПРАКТИКИ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА	57	2052					
3.1.10	Практики	12	432					
3.1.11	Производственная практика	6	216		+			Зачет
3.1.12	Научно-исследовательская практика	6	216				+	Зачет
3.2.00	Научно-исследовательская работа в семестре	45	1620	+	+	+	+	Зачет
4.0.00	Итоговая государственная аттестация	3	108				+	
	Общая трудоемкость ООП	120	4320					

4. Список разработчиков ПрООП и экспертов

Разработчики:

Санкт-Петербургский государственный
электротехнический университет «ЛЭТИ»
Зав. кафедрой

И.Г. Мироненко

Санкт-Петербургский государственный
электротехнический университет «ЛЭТИ»
Доцент

Г.Ф. Баканов

Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана
Зав. кафедрой

В.А. Шахнов

Санкт-Петербургский государственный
университет телекоммуникаций
Проректор

А.С. Ястребов

Воронежский государственный
технический университет
Зав. кафедрой

Ю.С. Балашов

Эксперты:

Санкт-Петербургский государственный
университет аэрокосмического
приборостроения
Профессор

В.П. Ларин

5. Аннотации программ дисциплин

Аннотация дисциплины «Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств»

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

Цели и задачи дисциплины:

Изучение основных методов моделирования и оптимизации конструкций и технологических процессов; приобретение навыков использования методов моделирования и оптимизации при решении различных задач.

Основные дидактические единицы (разделы):

Введение. Безусловная оптимизация. Условная оптимизация. Линейное и дискретное программирование. Динамическое программирование. Многокритериальная оптимизация. Вариационное исчисление. Принцип максимума Понтрягина.

В результате изучения дисциплины «Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств» студент должен:

знать: классификацию методов моделирования систем и процессов; классификацию оптимизационных задач с точки зрения вида критерия, наличия и вида связей и ограничений; наиболее эффективные численные методы моделирования и решения задач математического программирования и оптимального управления; особенности и методы решения задач дискретной оптимизации и многокритериальной оптимизации;

уметь: правильно формулировать и классифицировать задачи моделирования и оптимизации различных систем и процессов; выбирать и разрабатывать методы их решения; составлять и отлаживать программы для их решения; выполнять анализ эффективности разработанных методов решения задач моделирования и оптимизации;

владеть: навыками работы с пакетами прикладных программ моделирования и оптимизации; приемами математического моделирования и оптимизации систем и процессов.

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

Аннотация дисциплины «История и методология науки и техники в области конструирования и технологии электронных средств»

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

Цели и задачи дисциплины:

Сформировать навыки методологически грамотного осмысления конкретно - научных проблем с видением их в мировоззренческом контексте истории науки; способствовать формированию научного мировоззрения; подготовить к восприятию новых научных фактов и гипотез; дать студентам основы знаний методологии и её уровней; способствовать усвоению слушателями знания истории науки как неотъемлемой части истории человечества; сформировать умение ориентироваться в методологических подходах и видеть их в контексте существующей научной парадигмы.

Основные дидактические единицы (разделы):

Мировоззренческие стандарты и проекты науки. Основные стороны бытия науки. Понятие мировоззренческого стандарта. Специфика научного знания в свете проектов науки. Уровни научного познания и их взаимосвязь. Методология науки. Метафизика и диалектика. Методы познания. Методы и алгоритмы решения творческих технических задач. Авторское право. «Картина мира» и «научная революция». Парадигмальный характер научной картины мира. Понятие истины. Концепция понимания и объяснения. Модель научного познания на основе анализа постмодернизма. Ризома. История науки и производства. Периодизация истории науки.

В результате изучения дисциплины «История и методология науки и техники в области конструирования и технологии электронных средств» студент должен:

знать: тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники; передовой отечественный и зарубежный научный опыт в профессиональной сфере деятельности;

уметь: предлагать новые области научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению задач в профессиональной сфере деятельности; использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности; прогнозировать и анализировать социально-экономические, гуманитарные и экологические последствия научных открытий и новых технических решений;

владеть: знаниями о перспективах развития конструирования и технологии электронных средств.

Виды учебной работы: лекции, семинары.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

Аннотация дисциплины

«Использование программы MatLab в инженерной практике»

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

Цели и задачи дисциплины:

Приобретение теоретических знаний о методах математической обработки данных и практических навыков использования программы Matlab в задачах моделирования и проектирования электронных средств.

Основные дидактические единицы (разделы):

Численные методы вычислений. Математическая обработка данных. Математическое моделирование электронных средств в программе Matlab. Проектирование электронных систем и устройств.

В результате изучения дисциплины «Использование программы MatLab в инженерной практике» студент должен:

знать: назначение и особенности системы Matlab; численные методы вычислений в программе Matlab; теоретические основы математической обработки данных в программе Matlab; методы математического моделирования электронных средств в программе Matlab;

уметь: осуществлять построение и анализировать математические модели электронных средств в программе Matlab; применять численные методы интегрирования и дифференцирования; проводить статистическую обработку случайных сигналов; осуществлять анализ электрических цепей во временной и частотной областях; проектировать усилители, линии связи, фильтры с использованием программы Matlab.

владеть: навыками работы с программой Matlab; приемами математического моделирования электронных средств.

Виды учебной работы: лекции, практические занятия в компьютерном классе.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

Аннотация дисциплины «Современные научные проблемы в области конструирования и технологии электронных средств»

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

Цели и задачи дисциплины:

Расширение профессионального кругозора и получения навыков анализа состояния научно-технических проблем, определяющих прогресс развития методов проектирования и технологии электронных средств.

Основные дидактические единицы (разделы):

Объектно – ориентированное моделирование и проектирование. Информационные сети и интерфейсы информационных сетей. Интеграция программного обеспечения пользователей. Интеллектуальные системы в технологии электронных средств. Основы диакоптики.

В результате изучения дисциплины «Современные научные проблемы в области конструирования и технологии электронных средств» студент должен:

знать: современные научные проблемы в области конструирования и технологии электронных средств;

уметь: анализировать проблемы в своей области деятельности;

владеть: знаниями по перспективам развития конструирования и технологии электронных средств;

Виды учебной работы: лекции, семинары.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

Аннотация дисциплины «Проектирование сложных систем»

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

Цели и задачи дисциплины:

Формирование и развитие навыков системного мышления у будущих специалистов в области проектирования, экспериментального исследования и эксплуатации электронных средств различного функционального назначения; овладение методами выявления и описания системных свойств сложных объектов любой природы, их соответствия известным принципам и постулатам; приобретение знаний об основных этапах создания и описания сложных технических систем, навыков анализа, синтеза и оптимизации их параметров.

Основные дидактические единицы (разделы):

Введение. Сложные системы. Основы системотехники. Функциональные характеристики сложных технических систем (СТС). Проектирование СТС. Основы системного анализа, синтеза и оптимизации параметров СТС. Разработка, создание и эксплуатация СТС на примере электронных средств. Надёжность СТС.

В результате изучения дисциплины «Проектирование сложных систем» студент должен:

знать: принципы системотехники; классификацию сложных систем; характеристики СТС; методы описания СТС; процедуры моделирования СТС; этапы разработки СТС;

уметь: идентифицировать СТС по системным признакам; выявлять соответствие СТС основным принципам и постулатам; описывать структуру СТС и взаимодействие её составных частей;

владеть: навыками выбора критериев оптимизации параметров электронной системы; владеть методами оценки параметров надёжности ЭС.

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

Аннотация дисциплины

«Схемотехническое проектирование электронных средств»

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

Цели и задачи дисциплины:

Изучение языков описания аппаратуры для ускоренной разработки и верификации сложных схем и проектов.

Основные дидактические единицы (разделы):

Язык VHDL. Алфавит моделирования. Типы данных и декларации объектов. Сигналы и переменные. Операторы. Подпрограммы. Разрешаемые сигналы и шины. Компоненты.

В результате изучения дисциплины «Схемотехническое проектирование электронных средств» студент должен:

знать: языки описания аппаратуры;

уметь: проектировать схемы с использованием языков описания аппаратуры;

владеть: навыками схемотехнического проектирования электронных средств.

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

Аннотация дисциплины

«Микро и нанотехнологии производства электронных средств»

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

Цели и задачи дисциплины:

Формирование у студентов знаний о современных достижениях в технологии микро- и наноэлектронных систем.

Основные дидактические единицы (разделы):

Технологические процессы нанесения тонких пленок. Технология получения толстых пленок. Технологические процессы создания рисунков микросхем. Технологии гибридных ИМС и микросборок ЭС. Технологические процессы полупроводникового производства. Технология полупроводниковых ИМС.

В результате изучения дисциплины «Микро и нанотехнологии производства электронных средств» студент должен:

знать: технологические процессы микро и наноэлектроники;

уметь: разрабатывать технологические операции микро и наноэлектроники; технологическую документацию для производства изделий микро и наноэлектроники;

владеть: средствами ВТ и современными системами исследования и разработки технологических процессов для микро- и наноэлектронных средств.

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

**Аннотация дисциплины
«Эксперимент: планирование, проведение, анализ»**

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

Цели и задачи дисциплины:

Формирование практических навыков по планированию, проведению, анализу и оптимизации результатов исследования сложных объектов и процессов.

Основные дидактические единицы (разделы):

Принципы исследования и моделирования технологических процессов. Физическое и математическое моделирование. Математико-статистические основы описания и анализа технологических процессов. Законы распределения. Проверка статистических гипотез. Определение доверительных интервалов. Элементы дисперсионного и корреляционного анализа. Методы оптимизации. Выбор критериев оптимизации. Метод Гаусса-Зайделя, случайного поиска, градиента, крутого восхождения, симплексный метод. Анализ на основе пассивного и активного эксперимента. Сравнительный анализ методов пассивного и активного эксперимента. Общие сведения о методах обработки данных в пассивном эксперименте: факторный анализ, метод главных компонент, временные ряды. Планирование экстремальных экспериментов. Полный и дробный факторный эксперимент. Обработка результатов эксперимента. Описание области, близкой к оптимуму. Выявление наиболее существенных технологических факторов: метод ранговой корреляции. Насыщенный и сверхнасыщенные планы.

В результате изучения дисциплины «Эксперимент: планирование, проведение, анализ» студент должен:

знать: принципы планирования и проведения экспериментов, принципы обработки и анализа результатов экспериментов, методы выявления наиболее существенных факторов;

уметь: разрабатывать математическую модель исследуемого объекта, проводить статистическую проверку гипотез, выявлять наиболее существенные факторы;

владеть: методологией планирования и проведения эксперимента.

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

**Аннотация дисциплины
«Материалы микрорадиоэлектронных средств»**

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

Цели и задачи дисциплины:

Формирование знаний в области механических, теплофизических, электрофизических, оптических свойств материалов, используемых при создании приборов микрорадиоэлектронных средств,

Основные дидактические единицы (разделы):

Классификация материалов микрорадиоэлектронных средств по структурным признакам: кристаллы, полимеры, жидкие кристаллы, аморфные вещества. Механические свойства конструкционных материалов. Электрические, тепловые свойства и химическая стойкость конструкционных материалов микрорадиоэлектронных средств. Функционально-активные диэлектрические материалы. Функционально активные магнитные материалы. Оптически активные материалы. Материалы с “памятью формы”. Материалы на основе электрореологических жидкостей.

В результате изучения дисциплины «Материалы микрорадиоэлектронных средств» студент должен:

знать: классификацию материалов микрорадиоэлектронных средств; основные физико-химические свойства материалов, используемых в микрорадиоэлектронных средствах; физические эффекты и явления, лежащие в основе применения материалов в микрорадиоэлектронных средствах;

уметь: осуществлять выбор материалов для реализации элементов микрорадиоэлектронных средств с учетом конструкции, технологии и условий эксплуатации; осуществлять сравнение характеристик материалов микрорадиоэлектронных средств, определять область их рационального применения;

владеть: навыками анализа физико-химических свойств материалов, используемых в микрорадиоэлектронных средствах.

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

**Аннотация дисциплины
«Компоненты микрорадиоэлектронных средств»**

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

Цели и задачи дисциплины:

Формирование знаний о компонентах микрорадиоэлектронных средств, физических принципах их функционирования, характеристиках, конструкциях, особенностях применения; изучение методов проектирования компонентов микрорадиоэлектронных средств.

Основные дидактические единицы (разделы):

Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, микроантенны. Управляемые компоненты (микроэлектромеханические реле и коммутаторы). Сенсоры. Актюаторы.

Управляемые оптоэлектромеханические микрокомпоненты: резонаторы, зеркала, линзы, затворы, фильтры; оптопереключатели. Микромеханизмы, микропривод, микромашины. Системы проектирования фирм Sandia и Tanner Research.

В результате изучения дисциплины «Компоненты микрорадиоэлектронных средств» студент должен:

знать: классификацию компонентов микрорадиоэлектронных средств; физические принципы функционирования компонентов; базовые конструкции и основные технические характеристики компонентов;

уметь: анализировать особенности функционирования компонентов микрорадиоэлектронных средств; осуществлять сравнение характеристик компонентов и определять область их рационального применения;

владеть: навыками проектирования компонентов микрорадиоэлектронных средств.

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

**Аннотация дисциплины
«Проектирование электронных средств в среде Microwave Office»**

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

Цели и задачи дисциплины:

Изучение методов проектирования СВЧ устройств с использованием систем САПР; формирование навыков по созданию устройств СВЧ техники различного функционального назначения.

Основные дидактические единицы (разделы):

Математические методы расчета в системах САПР. Структура среды Microwave Office. Функциональные возможности среды Microwave Office. Проектирование микрополосковых СВЧ устройств – линий передачи, СВЧ фильтров, СВЧ устройств на щелевых линиях.

В результате изучения дисциплины «Проектирование электронных средств в среде Microwave Office» студент должен:

знать: основные способы проектирования устройств в САПР Microwave Office;

уметь: рассчитывать СВЧ устройство по электрической принципиальной схеме и моделировать его в требуемом пакете;

владеть: представлением о существующих методах проектирования СВЧ устройств и других пакетах САПР.

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

**Аннотация дисциплины
«Проектирование микрорадиоэлектронных средств»**

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

Цели и задачи дисциплины:

Изучение процесса проектирования изделий микрорадиоэлектронных средств, включая системный, функциональный, конструкторский и технологический этапы проектирования.

Основные дидактические единицы (разделы):

Системный подход к проектированию микрорадиоэлектронных средств. Модели компонентов микрорадиоэлектронных средств. Проектирование электронных компонентов. Проектирование микроэлектромеханических компонентов. Проектирование компонентов микрооптики. Системы САПР компонентов микрорадиоэлектронных средств.

В результате изучения дисциплины «Проектирование микрорадиоэлектронных средств» студент должен:

знать: методику моделирования и проектирования компонентов микрорадиоэлектронных средств;

уметь: использовать современные системы САПР для проектирования изделий микрорадиоэлектронных средств.

владеть: знаниями о перспективах развития методов проектирования изделий микрорадиоэлектронных средств.

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

**Аннотация дисциплины
«Математические методы в прикладной электродинамике»**

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

Цели и задачи дисциплины:

Изучение методов решения интегральных уравнений, применение интегральных уравнений при решении задач прикладной электродинамики.

Основные дидактические единицы (разделы):

Уравнения Максвелла. Основы функционального анализа. Приближенные методы решения задач электродинамики. Интегральные уравнения с вырожденным ядром. Альтернатива Фредгольма для операторных уравнений в гильбертовом пространстве. Приближенные методы решения интегральных уравнений. Некорректно поставленные задачи. Интегральные уравнения дифракции.

В результате изучения дисциплины «Математические методы в прикладной электродинамике» студент должен:

знать: уравнения Максвелла, функцию Грина, понятие линейного ограниченного оператора, понятие вполне непрерывного оператора, уравнения Фредгольма первого и второго рода, сингулярные и гиперсингулярные интегральные уравнения, метод решения интегральных уравнений с вырожденным ядром, численные методы решения интегральных уравнений, метод регуляризации интегральных уравнений первого рода, методы расчета характеристик антенн и СВЧ устройств;

уметь: составлять уравнения электродинамики с учетом граничных условий, преобразовывать двумерные интегральные уравнения в одномерные канонические уравнения, определять численный метод решения интегральных уравнений, сводить интегральные уравнения к системам линейных алгебраических уравнений, анализировать результаты решения уравнений электродинамики;

владеть: навыками работы с основными уравнениями электродинамики, уравнениями Фредгольма первого и второго рода, сингулярными интегральными уравнениями, навыками разработки алгоритмов численного решения интегральных уравнений, навыками разработки программ расчета уравнений электродинамики с использованием современных вычислительных средств.

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.