МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет

Утверждено
ректор СПбГЭТУ профессор
_____ В.М. Кутузов
«09» июля 2010 г.

Примерная

основная образовательная программа

высшего профессионального образования

Направление подготовки

210400 Радиотехника

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

ФГОС ВПО утвержден приказом Минобрнауки России
от 13 января 2010 г. № 5

Квалификация (степень) выпускника: **магистр**

Нормативный срок освоения программы: **2 года**

Форма обучения — **очная**

1. Требования к результатам освоения основной образовательной программы

Результаты освоения ООП ВПО определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т. е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения данной ООП ВПО выпускник должен обладать следующими компетенциями:

а) общекультурными (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);

б) профессиональными (ПК):

Общепрофессиональные компетенции:

- 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).

Компетенции 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 проектных работ (ПК-8);

- способностью проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы 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 (ПК-11);

- способностью применять методы проектирования технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (ПК-12);

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

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

- готовностью осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов, систем и комплексов на этапах проектирования и производства (ПК-15).

- Научно-исследовательская деятельность

- способностью самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, 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);

- способностью с использованием современных языков программирования разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач (ПК-18);

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

- готовностью к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций 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 разрабатываемой и 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 разрабатывать учебно-методические материалы для студентов по отдельным видам учебных занятий (ПК-27).

Компетенции магистерской программы «Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов»:

- способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности знания в области антенных систем, микроволновых устройств, систем цифровой связи, алгоритмов кодирования и шифрования в современных радиотехнических системах (ПК-28);

- способностью выполнять анализ и синтез, проводить компьютерное моделирование антенных систем, микроволновых устройств, систем цифровой связи, алгоритмов кодирования и шифрования в современных радиотехнических системах (ПК-29).

2. ПРИМЕРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

подготовки магистра по направлению подготовки 210400 Радиотехника

Магистерская программа: Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов

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				
				17	14	17		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.0.00	***М.1 Общенаучный цикл***	**14**	**504**					
1.1.00	**Базовая часть**	**6**	**216**					
1.1.01	Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем	4	144		+			Э
1.1.02	История и методология науки и техники (применительно к радиотехнике)	2	72		+			З
1.2.00	**Вариативная часть,** в т.ч. дисциплины по выбору студента	**8**	**288**					

1.2.01	Иностранный язык	6	216	+	+			З
	Дисциплины по выбору студента	**2**	**72**					
1.2.02	ДВС № 1	2	72			+		З
2.0.00	***М.2 Профессиональный цикл***	**46**	**1656**					
2.1.00	**Базовая часть**	**12**	**432**					
2.1.01	Устройства приема и обработки сигналов	2	72	+				З
2.1.02	Устройства генерирования и формирования сигналов	3	108	+				Э
2.1.03	Теория и техника радиолокации и радионавигации	2	72		+			Э
2.1.04	Радиотехнические системы передачи информации	3	108	+				Э
2.1.05	Основы телевидения	2	72	+				З
2.2.00	**Вариативная часть,** в т.ч. дисциплины по выбору студента	**34**	**1224**					
2.2.01	Микроволновая техника	3	108	+				Э
2.2.02	Основы теории кодирования и шифрования в современных РТС	4	144		+			Э
2.2.03	Цифровая связь	3	108		+			Э
2.2.04	Основы автоматизации проектирования антенных систем	4	144	+				Э
2.2.05	Междисциплинарный курсовой проект	4	144			+		З
	Дисциплины по выбору студента	**16**	**576**					
2.2.06	ДВС № 2	4	144			+		Э
2.2.07	ДВС № 3	4	144			+		Э
2.2.08	ДВС № 4	4	144			+		Э
2.2.09	ДВС № 5	4	144			+		Э
3.1.00	***М.3 Практика и научно-исследовательская работа***	**57**	**2052**	+	+	+	+	

3.1.10	Практики	12	432					
3.1.11	Производственная практика	6	216		+			
3.1.12	Научно-исследовательская практика	6	216				+	
3.2.00	Научно-исследовательская работа в семестре	45	1620	+	+	+	+	
4.0.00	***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»

Бюджет времени, в неделях

Курсы	Теоретическое обучение	Экзаменационная сессия	Практики	Научно-исследовательская практика (работа)	Итоговая государственная аттестация	Каникулы	Всего
I	31	5	4	-	-	12	52
II	17	3	-	18	3	11	52
Итого:	48	8	4	18	3	23	104

Настоящий учебный план составлен, исходя из следующих данных (в зачетных единицах):

Теоретическое обучение, включая экзаменационные сессии 60

Практики и научно-исследовательская работа 57

Итоговая государственная аттестация 3

Итого: 4320/120 часов/зачетных единиц

3. Аннотации примерных программ дисциплин

Аннотация дисциплины

Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем

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

Цели и задачи дисциплины

- Изучение методологии использования математического аппарата при описании сигналов, случайных процессов и полей, устройств и систем. Решение задач адекватного выбора математических моделей сигналов для радиотехнических систем различного назначения, анализ и моделирование оптимальных и квазиоптимальных процедур извлечения информации из принимаемых сигналов.
- Формирование навыков моделирования сигналов, процессов и результатов их преобразования в радиотехнических системах с использованием современного математического аппарата.

Основные дидактические единицы (разделы)

Математические модели и действия над ними. Математический аппарат для моделирования сигналов, устройств и систем. Линейные системы и их математическое описание. Математические модели нелинейных систем. Математические модели случайных величин, процессов и полей. ***Методы математической статистики и их применение в радиотехнике.*** Основные понятия математической статистики. Оценка вероятности случайного события. Определение неизвестных функции распределения и плотности вероятности. Определение неизвестных параметров распределения. Элементы регрессионного и дисперсионного анализа. Оценивание характеристик случайных процессов и полей. ***Методологические основы моделирования.*** Методологические основы моделирования. Моделирование случайных величин. Моделирование случайных процессов. Моделирование случайных полей. Моделирование случайных потоков и систем массового обслуживания. Математическое моделирование каналов радиотехнических и телекоммуникационных систем. Инструментальные средства имитационного моделирования.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: физические и математические модели и методы моделирования процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем.

Уметь: формулировать и решать задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования радиотехнических устройств и систем.

Владеть: математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования объектов радиотехники.

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

Изучение дисциплины заканчивается *экзаменом*

Аннотация дисциплины

История и методология науки и техники (применительно к радиотехнике)

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

Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «История и методология науки и техники (применительно к радиотехнике)» должна способствовать созданию у студентов целостного представления о пути развития радиотехники, как одной из ветвей науки об электричестве и магнетизме, об эволюции представлений о существе этой науки на разных этапах ее развития, об основных методах познания ее законов.

Основные дидактические единицы (разделы)

Эволюция полевых и волновых концепций теории электромагнетизма. Создание Максвеллом теории электромагнитного поля, вклад в нее Герца и Хевисайда. Основные изобретения, предварившие создание действующих линий радиосвязи. Роль А.С.Попова и Г.Маркони. Развитие «доэлектровакуумной» радиотехники. Основные направления развития радиотехники до второй мировой войны. Роль радио во второй мировой войне. Развитие радиотехники в послевоенное время. Последовательные революционные изменения элементной базы. Роль цифровых и компьютерных технологий в развитии радиотехники.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные закономерности социокультурного процесса развития науки и техники, этапы и скачки в развитии радиотехники, место и значение радиотехники и смежных с ней областей (включая информационные технологии) в современном мире; методологические основы и принципы современной науки и инженерии.

Уметь: готовить методологическое обоснование научных исследований, проектных и опытно-конструкторских разработок в области радиотехники.

Владеть: навыками методологического анализа научных и инженерных исследований, а также основанных на их базе проектов и технологий, оценки их целей и результатов деятельности по совокупности показателей качества.

Виды учебной работы: *лекции, семинары*

Изучение дисциплины заканчивается *зачетом*

Аннотация дисциплины

Устройства приема и обработки сигналов

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

Цели и задачи дисциплины

Дисциплина ставит своей целью подготовку студентов по теоретическим основам, принципам построения, практическому проектированию трактов приема и аналого-цифровой обработки сигналов радиотехнических систем различного назначения. Изучение дисциплины должно заложить у студентов навыки самостоятельного решения задач на высоком профессиональном уровне и воспитать стремление овладевать новыми научными и практическими знаниями.

Основные дидактические единицы (разделы)

Общие сведения о радиоприеме и основные методы приема сигналов. Основные характеристики радиоприемных устройств. Входные цепи и устройства. Усилители сигналов радиочастоты. Усилители сигналов промежуточной частоты. Преобразователи частоты. Детекторы сигналов. Автоматические регулировки. Помехоустойчивость УПОС по отношению к помехам различного вида. Применение цифровой обработки сигналов в УПОС. Реализация оптимальных и квазиоптимальных алгоритмов обработки сигналов. Радиоприемные устройства различного назначения. Перспективы развития устройств приема и обработки сигналов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: современные методы математического описания принципа действия функциональных блоков и систем радиоприемного устройства; основные закономерности преобразования сигналов в типовых каскадах приемного устройства; методы обеспечения помехоустойчивости при приеме и преобразовании сигналов;

Уметь: использовать современные средства вычислительной техники для решения задач приема и обработки сигналов; работать со специальной литературой; готовить техническую документацию на разработанные устройства.

Владеть: методами и способами инженерного проектирования современных радиоприемных устройств различного назначения, их подсистем, блоков и узлов; методами экспериментальных исследований и испытаний разработанных устройств; методами обработки результатов экспериментальных исследований.

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

Изучение дисциплины заканчивается *зачетом*

Аннотация дисциплины

Устройства генерирования и формирования сигналов

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

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является усвоение основ теории работы, методов анализа и проектирования основных типов устройств, предназначенных для генерирования и формирования электромагнитных колебаний радио и оптического диапазонов частот, а также знакомство с параметрами и характеристиками таких устройств, с основными техническими и конструктивными требованиями к ним, связью этих требований с назначением и параметрами радиосистем, в которых эти устройства используются.

Основные дидактические единицы (разделы)

Основы теории и расчета высокочастотных резонансных генераторов с внешним возбуждением (ГВВ). Умножители частоты. Широкополосные усилители мощности. Ключевые режимы в ГВВ. Сложение мощностей генераторов. Автогенераторы (АГ) гармонических колебаний и синтезаторы сетки частот. Формирование радиосигналов высоких частот с амплитудной, частотной и фазовой модуляцией. Устройства генерирования колебаний и формирования сигналов сверхвысоких частот. Квантовые генераторы СВЧ и оптического диапазона. Побочные излучения устройств генерирования колебаний и формирования радиосигналов. Примеры построения устройств формирования сигналов и генерирования колебаний ВЧ и СВЧ диапазонов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные физические процессы, типы устройств генерирования и формирования радиосигналов различных диапазонов частот и уровней мощности; основные технические характеристики и требования, предъявляемые к устройствам, а также типовые схемы и конструкции этих устройств.

Уметь: применять при проектировании устройств генерирования и формирования сигналов методы моделирования, анализа работы, синтеза и оптимизации электрических параметров этих устройств, используя современную вычислительную технику.

Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований устройств генерирования и формирования сигналов и их функциональных узлов.

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

Изучение дисциплины заканчивается *экзаменом*.

Аннотация дисциплины

Теория и техника радиолокации и радионавигации

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

Цели и задачи дисциплины

Целями преподавания дисциплины являются изучение принципов и методов радиолокации и радионавигации, рассеивающих свойств объектов; методов и устройств измерения дальности, угловых координат, скорости и других параметров движения объектов; методов и устройств первичной и вторичной обработки радиолокационной и радионавигационной информации; методов и устройств борьбы с активными и пассивными помехами. Освоение материала дисциплины позволит студентам научиться устанавливать взаимосвязи тактических и технических параметров и характеристик в радиолокационных и радионавигационных системах с учетом реальных условий проектирования, производства и эксплуатации аппаратуры. Кроме того, дисциплина знакомит с тенденциями развития теории радиолокации и радионавигации и с перспективами создания новых образцов радиолокационных и радионавигационных средств.

Основные дидактические единицы (разделы)

Принципы построения радиолокационных систем. Методы измерения дальности и скорости. Методы обзора пространства и измерения угловых координат. Методы и точность определения местоположения объектов. Принципы построения и основные характеристики радионавигационных систем. Борьба с активными и пассивными помехами. Перспективы развития теории и техники радиолокационных и радионавигационных систем.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: Физические основы и методы функционирования радиолокационных и радионавигационных устройств и систем. Характеристики объектов радиолокации. Основные алгоритмы и соотношения радиолокации и радионавигации. Методы обнаружения радиосигналов на фоне шумов и помех. Методы измерения параметров движения объектов в радиолокации и в радионавигации. Основные алгоритмы обработки радиосигналов и соответствующие им структурные схемы устройств. Методы борьбы с помехами в радиолокации и радионавигации.

Уметь: Рассчитывать технические характеристики и параметры радиолокационных и радионавигационных устройств и систем. Использовать для исследований и моделирования радиолокационных и радионавигационных систем современную вычислительную технику.

Владеть: Представлениями о построении устройств, систем и комплексов радиолокации и радионавигации для обнаружения различных объектов, измерения их координат и параметров движения, навигации объектов, а также об особенностях их использования и эксплуатации.

Виды учебной работы: *лекции*, *лабораторные работы*.

Изучение дисциплины заканчивается *экзаменом*.

Аннотация дисциплины

Радиотехнические системы передачи информации

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

Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины состоит в том, чтобы дать специалистам с высшим образованием необходимые теоретические основы построения (синтеза) радиотехнических систем передачи информации (РСПИ). Дисциплина дает общее представление о современном состоянии теории и техники систем передачи информации, перспективах ее развития, о роли основных изучаемых здесь вопросов в последующей практической профессиональной деятельности выпускников вуза, существенно расширяет его специальную теоретическую подготовку. Дисциплина является базовой для всех последующих специальных дисциплин.

Задачи изучения дисциплины — дать студенту знания и умения определять (синтезировать) алгоритмы формирования и оптимальной обработки радиосигналов на фоне помех, составлять на их основе функциональные схемы устройств, обеспечивающих реализацию таких алгоритмов современными средствами радиоэлектроники и вычислительной техники, оценивать качество функционирования таких устройств в реальных условиях.

Основные дидактические единицы (разделы)

Классификация РСПИ по информационному признаку. Источники сообщений и основы теории информации. Каналы передачи. Кодирование для канала передачи. Методы модуляции в РСПИ. Основы оптимального приема радиосигналов. Основы оптимальной демодуляции сигналов. Синхронизация приемника в РСПИ. Многоканальные системы и системы с множественным доступом.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основы построения (синтеза) и анализа широкого класса радиотехнических систем передачи информации; принципы построения РСПИ, их основные характеристики, параметры устройств и подсистем, при которых эти характеристики обеспечиваются; показатели эффективности функционирования РСПИ и требования к входящим в радиосистему устройствам; основные направления совершенствования РСПИ; методы обработки сигналов, реализующие принципы функционирования систем; методы анализа, синтеза и моделирования подсистем.

Уметь: определять по заданным тактическим характеристикам технические параметры РТС, ее структуру, производить оценку эффективности; составлять функциональные схемы РСПИ, использующих различные методы разделения каналов; выбирать структуру сигналов, способы их формирования, методы модуляции и соответствующие алгоритмы демодуляции; оценивать их влияние на качество передачи сообщений при воздействии помех различного вида; обосновывать выбор оптимальных и квазиоптимальных устройств и подсистем, реализующих выбранные способы передачи, приема и обработки сигналов; оценивать их реальную эффективность в различных

условиях эксплуатации; обоснованно выбирать или синтезировать алгоритмы оптимальной обработки радиосигналов на фоне помех, составлять функциональные схемы устройств, обеспечивающих реализацию таких алгоритмов современными средствами радиоэлектроники и вычислительной техники.

Владеть: навыками разработки функциональных схем РСПИ, выбора или обоснования значений основных параметров блоков и подсистем РСПИ, составления имитационных моделей функциональных блоков, подсистем или системы в целом на основе использования современных средств компьютерного моделирования, планирования соответствующего имитационного эксперимента и интерпретации полученных экспериментальных данных; представлениями об особенностях эксплуатации РСПИ.

Виды учебной работы: *лекции*, *лабораторные работы*.

Изучение дисциплины заканчивается *экзаменом*.

Аннотация дисциплины

Основы телевидения

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

Цели и задачи дисциплины

«Основы телевидения» являются дисциплиной, обеспечивающей базовую подготовку студентов в области телевидения и видеотехники. В процессе изучения дисциплины студенты получают основные знания по теории телевизионной передачи, в том числе по вопросам формирования, цифровой обработки и передачи по каналам связи сигналов изображения, анализу и синтезу телевизионных систем, воспроизведению цветных изображений, критериям оценки их качества. Студенты изучают принципы построения современных цифровых систем вещательного и прикладного телевидения.

Основные дидактические единицы (разделы)

Изображение. Зрительное восприятие. Формирование сигнала изображения. Фотоэлектрические преобразователи изображений. Цифровая обработка и кодирование сигналов изображения. Формирование телевизионного изображения. Системы телевизионного вещания.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основы теории, принципы построения и функционирования телевизионных систем и устройств, элементов и комплексов видеотехники.

Уметь: производить определение параметров и синтезировать телевизионные системы и устройства видеотехники различного назначения.

Владеть: методами прогнозирования и оценки качества телевизионного изображения.

Виды учебной работы: *лекции*, *лабораторные работы*.

Изучение дисциплины заканчивается *зачетом*.

Аннотация дисциплины

Микроволновая техника

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

Цели и задачи дисциплины

Обучение принципам работы устройств сверхвысоких частот (СВЧ), используемых в современных радиотехнических системах, методам их описания и расчета, особенностям измерений параметров СВЧ сигналов и устройств.

Основные дидактические единицы (разделы)

Принципы теории цепей СВЧ. Матричный аппарат теории цепей СВЧ. Активные приборы СВЧ. Фильтры и согласующие цепи СВЧ. Особенности измерений на высоких и сверхвысоких частотах. Измерение параметров микроволновых устройств методом разделения волн. Автоматизация измерений на СВЧ. Измерение параметров СВЧ устройств на фиксированных частотах. Измерительные генераторы СВЧ. Измерение параметров СВЧ радиосигналов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: принципы работы и назначение устройств СВЧ, используемых в современных радиотехнических системах; иметь представление о современной элементной базе устройств СВЧ; особенности измерений в микроволновой технике.

Уметь: применять современные аналитические и численные методы расчета устройств СВЧ; использовать основные средства измерения в диапазоне СВЧ.

Владеть: методами описания и расчета цепей СВЧ; методами и средствами измерения в микроволновой технике.

Виды учебной работы: *лекции*, *лабораторные работы*.

Изучение дисциплины заканчивается *экзаменом*.

Аннотация дисциплины

Основы теории кодирования и шифрования в современных РТС

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

Цели и задачи дисциплины

Формирование у студентов представлений о роли теории информации в современной технике связи, об основных используемых на практике технологиях кодирования и защиты информации.

Основные дидактические единицы (разделы)

Основы теории информации. Источники сообщений, количество информации, энтропия. Кодирование источника. Взаимная информация. Пропускная способность канала. Теоремы кодирования для канала. Расчет пропускной способности некоторых каналов. ***Основы теории помехоустойчивого кодирования.*** Введение в блоковые коды. Линейные блоковые коды. Циклические коды. Коды Боуза–Чоудхури–Хоквингема и Рида-Соломона. Введение в сверточные коды. Исправление пакетов ошибок. ***Методы защиты информации.*** Элементы криптографии. Системы шифрования с открытым ключом. Аутентификация сообщений и устройств.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основы теории информации, теории кодирования и криптографии; основные методы экономного кодирования, построения помехоустойчивых кодов; основные алгоритмы шифрования.

Уметь: применять теоретико-информационные концепции в современных системах и сетях связи; использовать основные подходы к проектированию и оптимизации телекоммуникационных систем.

Владеть: аппаратом вычисления пропускной способности непрерывных и дискретных каналов; техникой построения линейных и циклических блоковых кодов, а также кодеров и декодеров сверточных кодов.

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

Изучение дисциплины заканчивается *экзаменом*.

Аннотация дисциплины

Цифровая связь

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

Цели и задачи дисциплины

Данная дисциплина углубляет знания и навыки, полученные при изучении базовой дисциплины «Радиотехнические системы передачи информации», давая представление об основных методах, алгоритмах и технологиях обработки сигналов и информации, используемых в современных системах цифровой связи.

Основные дидактические единицы (разделы)

Основные параметры и характеристики систем цифровой связи. Цифровая модуляция. Межсимвольная интерференция (МСИ), методы приема сигналов при наличии МСИ. Многочастотные системы (OFDM, DMT). Энергетические соотношения в линии связи. Замирания и разнесение. Системы с расширением спектра. Доступ к среде передачи и разделение каналов. Синхронизация в системах цифровой связи: фазовая, частотная, тактовая. Помехоустойчивое кодирование в системах цифровой связи.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: основные принципы функционирования систем цифровой связи; назначение и характеристики их элементов.

Уметь: производить расчеты помехоустойчивости систем цифровой связи; использовать соответствующую научно-техническую и справочную литературу.

Владеть: методами математического анализа и моделирования систем цифровой связи.

Виды учебной работы: *лекции*, *лабораторные работы*.

Изучение дисциплины заканчивается *экзаменом*.

Аннотация дисциплины

Основы автоматизации проектирования антенных систем

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

Цели и задачи дисциплины

Целью курса является знакомство слушателей с основами современных методов проектирования антенных систем, базирующихся на численных методах в рамках универсальных специализированных пакетах программ, таких как NEC и его модификации (Super NEC, Win NEC и других), Microwave office, Microwave studio. Теоретическая часть курса предполагает знакомство с основами антенной теории, включающими в себя математическое описание простейших излучателей, вибраторных антенн и антенных решеток, в том числе и с помощью интегральных уравнений. В курсе также рассматриваются вопросы синтеза антенн по заданной диаграмме направленности (ДН) с помощью вариационных и итерационных методов.

Основные дидактические единицы (разделы)

Основы антенной теории. Линейные антенны. Синтез амплитудно-фазового распределения по заданной диаграмме направленности. Вибраторные антенны. Математическое описание вибраторных антенных решеток. Обзор программных средств для решения антенных задач.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: математические основы некоторых методов электродинамического анализа и оптимизации характеристик антенн.

Уметь: разбираться в существующих современных пакетах, предназначенных для проектирования антенных систем и СВЧ-устройств.

Владеть: одним-двумя специализированными пакетами для проектирования антенн на самостоятельном уровне.

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

Изучение дисциплины заканчивается *экзаменом*.

4. Список разработчиков ПрООП, экспертов

Разработчики:

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»	Председатель рабочей группы, заведующий кафедрой	В. Н. Ушаков
(место работы)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)
Московский энергетический институт (технический университет)	Заместитель председателя рабочей группы, профессор	В. Н. Кулешов
(место работы)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)
Московский авиационный институт (государственный технический университет)	Заведующий кафедрой	П. А. Бакулев
(место работы)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)
Московский энергетический институт (технический университет)	Доцент	Т. И. Болдырева
(место работы)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)
Московский авиационный институт (государственный технический университет)	Заведующий кафедрой	Д. И. Воскресенский
(место работы)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)
Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций	Заведующий кафедрой	Ю. А. Ковалгин
(место работы)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»	Декан	В. Н. Малышев
(место работы)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»	Доцент	А. Б. Сергиенко
(место работы)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»	Профессор	Ю. Д. Ульяницкий
(место работы)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)

Эксперты:

ФГУП «НИИ "ВЕКТОР"»	Генеральный директор	О. Г. Петкау
(место работы)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)
ОАО «НПП «РАДАР ММС»	Зам. генерального директора	В. А. Сарычев
(место работы)	(занимаемая должность)	(инициалы, фамилия)