



Приложение 3

Аннотации рабочих программ модулей

по направлению подготовки 11.06.01 – Электроника, радиотехника и системы связи,

Профили (направленность) подготовки:

Радиотехника, в том числе устройства и системы телевидения

Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника,
приборы на квантовых эффектах

Содержание

История и философия науки	2
Иностранный язык	4
Электроника, радиотехника и системы связи	6
Психология и педагогика высшей школы	8
Системы обеспечения качества подготовки выпускников	10
Проектирование и разработка учебного модуля в вузе	12
Микроэлектронные приборы с расширенными эксплуатационными характеристиками	13
Микроволновые, оптические и цифровые средства телекоммуникаций	16
Широкополосные технологии в радиотехнике	18
Магнитоэлектричество в композиционных материалах	20
Практика	22
Научно-исследовательская работа	24
Государственная итоговая аттестация	26



Аннотация рабочей программы дисциплины "История и философия науки"

Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: познакомить аспирантов с содержанием основных методов современной науки, принципами формирования научных гипотез и критериями выбора теорий; сформировать понимание сущности научного познания и соотношения науки с другими областями культуры; подготовить к восприятию материала различных наук для использования в конкретной области исследования.

Задачи дисциплины:

- познакомить аспирантов с основными современными концепциями развития науки;
- изучить основные разделы истории науки, общие закономерности ее возникновения и развития;
- сформировать навыки самостоятельного философского анализа содержания научных проблем, познавательной и социокультурной сущности достижений в развитии науки;
- обеспечить базу для усвоения современных научных знаний;
- стимулировать научно-познавательную активность по овладению знанием и способами деятельности в предметной исследовательской области;
- формировать рефлексивно-аналитические компетенции аспирантов;
- подготовить аспирантов к применению полученных знаний при осуществлении конкретных исследований.

Место дисциплины в ОП

Дисциплина «История и философия науки» (Б.1.Б.1) относится к базовой части блока 1 «Образовательные дисциплины (модули)» учебного плана. Образовательный аспект предполагает приобретение знаний об истории развития и философии научного исследования.

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2).

В результате освоения учебной дисциплины аспирант должен:

иметь представление:

- о месте философии науки в системе научного и философского знания;
- о функциях философии науки в системе современного научного знания;
- о проблемах современного научного знания и его границах;
- о влиянии научных знаний на процесс личностного развития человека;

знать:

- содержание основных разделов дисциплины «История и философия науки»;

уметь:

- анализировать позицию различных авторов в понимании сущности научного знания и познания;
- определять применяемую ими методологию в исследовании явлений;

быть способным:

- критически оценить продуктивность границы применяемых ими методологий.



Содержание дисциплины

Общие проблемы философии науки. Предмет и основные концепции современной философии науки. Наука в культуре современной цивилизации. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции. Структура научного знания. Динамика науки как процесс порождения нового знания. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса. Наука как социальный институт. Современные философские проблемы социально-гуманитарных наук. Общетеоретические подходы. Специфика объекта и предмета социально-гуманитарного познания. Субъект социально-гуманитарного познания. Природа ценностей и их роль в социально-гуманитарном познании. Время, пространство, хронотоп в социальном и гуманитарном знании. Проблема истинности и рациональности в социально-гуманитарных науках. Вера, сомнение, знание в социально-гуманитарных науках.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часа (3 ЗЕ).

Форма контроля: кандидатский экзамен

Семестр: 2

Разработчик: кафедра философии ИГУМ НовГУ.



Аннотация рабочей программы дисциплины «Иностранный язык»

Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины:

совершенствование иноязычной коммуникативной компетенции, необходимой для осуществления научной и профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- совершенствовать ранее приобретённые навыки и умения иноязычного общения и их использование как базы для развития коммуникативной компетенции в сфере научной и профессиональной деятельности;
- расширить словарный запас, необходимый для осуществления аспирантами (соискателями) научной и профессиональной деятельности в соответствии с их специализацией и направлениями научной деятельности с использованием иностранного языка;
- развивать профессионально значимые умения и опыт иноязычного общения во всех видах речевой деятельности (чтение, говорение, аудирование, письмо) в условиях научного и профессионального общения.
- развивать у аспирантов (соискателей) умения и опыт осуществления самостоятельной работы по повышению уровня владения иностранным языком, а также осуществления научной и профессиональной деятельности с использованием изучаемого языка;
- учить использовать приобретённые речевые умения в процессе поиска, отбора и использования материала на иностранном языке для написания научной работы (научной статьи, диссертации) и устного представления исследования.

Место дисциплины в ОП

Дисциплина «Иностранный язык» относится к базовой части блока 1 «Образовательные дисциплины (модули)» учебного плана. Образовательный аспект предполагает приобретение знаний о культуре и истории страны изучаемого языка, включая историю науки. Изучение иностранного языка предполагает постоянное общение аспиранта с преподавателем и другими аспирантами. Иностранный (немецкий, английский) язык тематически связан с изучением зарубежной литературы.

Содержание дисциплины

Говорение. К концу обучения аспирант (соискатель) должен владеть подготовленной, а также неподготовленной монологической речью, уметь делать резюме, сообщения, доклад на иностранном языке; диалогической речью в ситуациях научного, профессионального и бытового общения в пределах изученного языкового материала и в соответствии с избранной специальностью.

Аудирование. Аспирант (соискатель) должен уметь понимать на слух оригинальную монологическую и диалогическую речь по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания, навыки языковой и контекстуальной догадки.

Чтение. Аспирант (соискатель) должен уметь читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки. Аспирант (соискатель) должен овладеть всеми видами чтения (изучающее, ознакомительное, поисковое и просмотровое).

Письмо. Аспирант (соискатель) должен владеть умениями письма в пределах изученного языкового материала, в частности уметь составить план (конспект) прочитанного, изложить содержание прочитанного в форме резюме; написать сообщение или доклад по темам проводимого исследования.



Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

-готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на родном и иностранном языке (УК-4).

В результате освоения дисциплины аспирант (соискатель) должен:

- знать межкультурные особенности ведения научной деятельности;
- знать правила коммуникативного поведения в ситуациях межкультурного научного общения;
- знать требования к оформлению научных трудов, принятые в международной практике.
- уметь осуществлять устную коммуникацию в монологической и диалогической форме научной направленности (доклад, сообщение, презентация, дебаты, круглый стол);
- уметь писать научные статьи, тезисы, рефераты;
- уметь читать оригинальную литературу на иностранном языке в соответствующей отрасли знаний;
- уметь оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода, реферата, аннотации;
- уметь извлекать информацию из текстов, прослушиваемых в ситуациях межкультурного научного общения и профессионального (доклад, лекция, интервью, дебаты, и др.);
- уметь использовать этикетные формы научно - профессионального общения;
- уметь четко и ясно излагать свою точку зрения по научной проблеме на иностранном языке;
- уметь производить различные логические операции (анализ, синтез, установление причинно-следственных связей, аргументирование, обобщение и вывод, комментирование);
- уметь понимать и оценивать чужую точку зрения, стремиться к сотрудничеству, достижению согласия, выработке общей позиции в условиях различия взглядов и убеждений;
- владеть навыками обработки большого объема иноязычной информации с целью подготовки реферата;
- владеть навыками оформления заявок на участие в международной конференции;
- владеть навыками написания работ на иностранном языке для публикации в зарубежных журналах.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часов (5 ЗЕ).

Разработчик: кафедра английского, и кафедра немецкого языка ИГУМ Нов ГУ.



Аннотация рабочей программы модуля «Электроника, радиотехника и системы связи»

Цель и задачи дисциплины

Дисциплина «Электроника, радиотехника и системы связи» призвана обобщить, систематизировать теоретические знания, развить практические умения и навыки по направлению подготовки 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи» (уровень подготовки кадров высшей квалификации) с учетом специфики профилями подготовки – 05.12.04 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения», 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах».

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- теории новых электромагнитных явлений и принципы работы радиотехнических устройств и систем;
- основные свойства каналов связи, формы представления сигналов, методы формирования и обработки сигналов, основные методы повышения пропускной способности систем связи;
- принципы построения сетей и телекоммуникаций;
- цифровые методы и средства получения, хранения и обработки информации;
- физические законы и современные тенденции развития электроники;
- основные принципы экспериментальных исследований.

Уметь:

- проводить исследования и создавать теории новых электромагнитных явлений и принципов работы радиотехнических устройств и систем;
- осуществлять поиск и обработку информации по научно-технической проблеме с использованием информационных систем;
- выполнять проектирование и разработку устройств и систем радиосвязи и телевидения, использующих физические законы электромагнитных волн и методы электроники для передачи и приема информации;
- правильно обрабатывать и представлять результаты исследований.

Владеть:

- навыками получения, обработки, систематизации и анализа сигналов в средствах радиосвязи и телевидения;
- физическими принципами и методами изготовления элементов электроники;
- экспериментальными методиками исследования элементов электроники.

Место дисциплины в ОП

Дисциплина «Электроника, радиотехника и системы связи» относится к базовой



части блока 1 «Образовательные дисциплины (модули)» учебного плана.

Содержание дисциплины

УЭМ1 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Приоритетные и критические технологии, основные тенденции развития радиотехники, в том числе и телевидения. Основные характеристики первичных сигналов связи и телерадиовещания. Принципы построения наземных систем передачи информации. Принципы построения спутниковых систем передачи информации. Принципы построения аналоговых и цифровых систем передачи информации. Принципы построения цифровых методов обработки сигнала в каналах с помехами. Принципы построения систем тактовой и цикловой синхронизации в цифровых каналах передачи информации.

Методы уплотнения и разделения каналов связи. Цифровые многоканальные радиотехнические системы передачи информации. Основы теории линейного разделения каналов. Линейные и нелинейные методы уплотнения. Частотный, фазовый и временной методы.

Радиосистемы управления. Системы слеящего радиоуправления как замкнутые системы автоматического регулирования. Системы самонаведения.

УЭМ2 Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах

Физика полупроводников и полупроводниковых приборов. Приборы твердотельной электроники и микроэлектроники. Технология микроэлектроники и твердотельных приборов. Моделирование, испытания, надежность приборов твердотельной электроники, радиоэлектроники и изделий микро- и нанoeлектроники. Радиоэлектронные компоненты. Физические эффекты в малоразмерных твердотельных структурах, специфические приборы нанoeлектроники и методы их изготовления, основные принципы создания приборов на квантовых эффектах.

Полупроводниковые излучатели и фотоприемники. Явление вынужденного излучения в полупроводниках. Светоизлучающие диоды, инжекционные лазеры. Фотоприемники, фотодиоды, полупроводниковые фотоэлементы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 ч.)

Форма аттестации – кандидатский экзамен.



Аннотация рабочей программы модуля «Психология и педагогика высшей школы»

Цель и задачи модуля

Цель модуля: формирование у слушателей психолого-педагогических знаний, умений и навыков, необходимых в их будущей преподавательской деятельности и формирование установки на учет психологических особенностей и педагогических закономерностей при принятии педагогических и управленческих решений.

Задачи модуля:

- ознакомить с государственной политикой в области высшего профессионального образования;
- ознакомить с принципами формирования вуза как педагогической системы;
- сформировать знания основ теории дидактических систем, организационных форм и методов обучения;
- сформировать знания о психической сфере личности, психологических особенности различных возрастных групп и организации учебного процесса с ними (педагогический и андрогогический подходы);
- сформировать знания о психологических закономерностях структурирования предметно-содержательного знания и системной организации учебных задач, проектирования и организации ситуаций совместной продуктивной деятельности преподавателя и студента;
- сформировать знания о психологических особенностях педагогической деятельности;
- подготовить слушателей к решению практических психолого-педагогических задач в процессе будущей преподавательской деятельности.

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-5).

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- базовые основы психологии
- основные педагогические теории и концепции обучения в высшей школе
- основы теории учебной деятельности - основы педагогического общения

уметь:

- умение использовать психологические и педагогические знания при проектировании и осуществлении образовательного процесса по дисциплине/модулю
- создавать и развивать проблемно-ориентированную образовательную среду, адекватную современному пониманию образовательного процесса вуза
- организовать педагогическое общение
- применять приемы мотивации учебной деятельности и создания психологической безопасной образовательной среды

владеть:

- психолого-педагогической терминологией
- системой психологических знаний о субъектах образовательного процесса; - системой знаний о сфере образования, формах, методах и средствах организации и управления педагогическим процессом и образовательными системами;

Содержание разделов модуля:

УЭМ 1 Психология высшей школы.

Основные психологические процессы, свойства, состояния. Психологический портрет личности. Психологические особенности студенческого возраста. Адаптация в вузе. Психологические особенности педагогической деятельности. Психологическая



компетентность преподавателя вуза. Учебная деятельность как особая форма деятельности. Основы педагогического общения. Образовательная среда вуза: психологический аспект.

УЭМ 2 Педагогика высшей школы.

Основные категории педагогики. Принципы и закономерности обучения и воспитания в высшей школе. Образовательный процесс вуза как педагогическая система. Основные компоненты образовательного процесса вуза. Основы педагогического управления образовательным процессом в вузе. ФГОС как нормативная база проектирования образовательного процесса.

Общая трудоёмкость модуля – 4 ЗЕ (144 часа)

Форма контроля: экзамен

Семестр: 3



**Аннотация рабочей программы учебного модуля
«Организационные основы системы высшего образования. Системы обеспечение
качества подготовки выпускников в вузе»**

Общая трудоёмкость модуля – 4 ЗЕ (144 часов)

Изучение учебного модуля направлено на формирование следующих компетенций:

- готовность использовать индивидуальные и групповые технологии принятия решений в управлении образовательным учреждением;
- способности разрабатывать и эффективно применять учебно-методическую документацию, обеспечивающую образовательный процесс в высшей школе;
- способности проектировать формы и методы контроля качества образования;
- готовность использовать принципы менеджмента качества при решении практических задач проектирования и реализации образовательного процесса в вузе;

В результате изучения модуля обучающийся должен:

знать:

- политику, основные законы и положения Российской Федерации по обеспечению качества высшего профессионального образования;
- принципы планирования и организации учебного процесса в ВУЗЕ;
- и иметь представление об экономических механизмах функционирования системы высшего образования;
- принципы менеджмента качества применительно к высшей школе;

уметь:

- разрабатывать организационно-методическую документацию и документы системы менеджмента качества вуза;
- применять методы и инструменты менеджмента качества для улучшения ключевых процессов в вузе;
- применять различные методы оценки качества управления образовательным процессом в вузе;
- проектировать систему менеджмента качества в вузе, планировать и проводить внутренние аудиты качества в вузе.

владеть:

- системой знаний о сфере высшего образования, формах, методах и средствах организации, управления и обеспечения качества образовательного процесса в вузе;
- методами и инструментами оценки и самооценки качества образовательного процесса в вузе.

Содержание разделов модуля:

УЭМ 1 Организационные основы системы высшего профессионального образования.

Система ВПО и ее нормативно-правовое обеспечение. Структуры ВПО. Профессионально-образовательные программы и их преемственность. Управление системой ВПО. Автономия вузов и академические свободы. Лицензирование и аккредитация ВУЗов. Основные задачи ВУЗа. Устав ВУЗа. Структура ВУЗа, функции его основных подразделений. Категории обучающихся, их права и обязанности. Профессорско-преподавательский состав (ППС) вуза. Экономика ВУЗа: имущество; источники финансирования деятельности. Оплата труда ППС. Стипендиальное обеспечение студентов. Типы организации учебного процесса. Линейная (синхронная) и асинхронная



организация учебного процесса. Система зачетных единиц как форма организации учебного процесса. Особенности проектирования образовательных программ.

УЭМ 2 Системы обеспечения качества подготовки выпускников в вузе.

Модернизация российского высшего образования. Государственная политика в области обеспечения качества высшего образования. Качество. Основные понятия, определения. Менеджмент качества. Системы менеджмента качества (СМК). Модели систем менеджмента качества в вузе. Аудит как способ повышения качества образовательного процесса в вузе.

Форма контроля: зачёт (2 семестр)



**Аннотация рабочей программы модуля
«Проектирование и разработка учебного модуля в ВУЗе»**

Общая трудоёмкость модуля – 5 ЗЕ (180 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- готовностью к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования (ОПК-5);

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные трудовые функции преподавателя (по проф.стандарту)
- методологические основы современного высшего образования
- основные педагогические теории и концепции обучения в высшей школе
- основные образовательные технологии - частные методики преподавания профильной области знаний

уметь:

- спланировать, осуществить и оценить образовательный процесс по образовательной программе высшего образования
- создавать и развивать проблемно-ориентированную образовательную среду, адекватную современному пониманию образовательного процесса вуза
- управлять учебно-познавательной деятельностью студентов
- разрабатывать программно-методические материалы для проведения занятий с учетом специфики используемых образовательных технологий и частных методик
- построить и провести занятия в соответствии с методиками преподавания профильной области знания и реализацией личностно-ориентированного и деятельностного подходов

владеть:

- психолого-педагогической терминологией
- основными образовательными технологиями, методами и средствами работы с профильным знанием;
- приемами планирования, организации и осуществления разных форм учебных занятий и видов учебной деятельности.

Содержание разделов модуля:

УЭМ 1 Основы педагогического проектирования. Понятие педагогического проекта. Этапы педагогического проектирования. Понятие учебного модуля. Генезис образовательного модуля. Педагогическое проектирование в реализации системного подхода в образовании. Целеполагание как отправная точка педагогического проектирования. Паспортизация компетенций. Содержательный аспект учебного модуля.

УЭМ 2 Технологии профессионально-ориентированного обучения. Понятие образовательной технологии. Основные образовательные технологии в вузе. Выбор и обоснование образовательной технологии под конкретные педагогические задачи.

УЭМ 3 Технологии и средства оценки образовательных результатов. Понятие оценки и оценочной деятельности. Функции контрольно-оценочной деятельности. Особенности компетенций как результатов образования. Традиционные и современные технологии оценивания. Понятие фонда оценочных средств. Особенности различных средств оценивания в решении педагогических задач.

УЭМ4 Педагогическое управление учебно-познавательной деятельностью студентов. Понятие учебно-познавательной деятельности в дидактической системе обучения. Структура учебно-познавательной деятельности. Принципы педагогического управления. Технологии педагогического управления.

Форма контроля: зачёт

Семестр: 3



**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Микроэлектронные приборы с расширенными эксплуатационными
характеристиками»**

Цель и задачи дисциплины

Основной *целью* преподавания дисциплины является развитие конструктивных моделей многокомпонентных твердых растворов и политипных модификаций, моделей формирования микро- и наноструктур на основе соединений A^3B^5 и SiC и разработка СВЧ микроприборов с расширенным частотным диапазоном, полицветных фотоприемников, измерительных микросистем оптоэлектроники для экстремальных условий эксплуатации.

Основная задача дисциплины: овладение современными моделями и технологиями создания микроэлектронных приборов с расширенными эксплуатационными характеристиками.

Место дисциплины в ОП

Дисциплина «**Микроэлектронные приборы с расширенными эксплуатационными характеристиками**» относится к вариативной части блока, направленной на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

Содержание дисциплины

1 Обобщенная решеточная модель перестройки твердых растворов

Модель процессов перестройки твердых растворов на основе обобщенной решеточной модели. Вклад локальных искажений кристаллической решетки в полупроводниковых твердых растворах изовалентного замещения в массовый оператор электронов.

2 Модель локализации электронных состояний в изовалентных твердых растворах полупроводников

Модель электронных состояний в полупроводниковых твердых растворах. Модель глубоких заряженных центров в изовалентных твердых растворах полупроводников. Прогнозирование зависимости ширины запрещенной зоны многокомпонентных изовалентных твердых растворов A^3B^5 от состава. Порог локализации электронных состояний в изовалентных твердых растворах. Квантовые кинетические уравнения с учетом перенормировки электронного энергетического спектра.

Модели идентификации дефектов структуры полупроводников, основанные на вейвлет-анализе изображений.

3 Тепловые модели и характеристики температурных полей микроизлучателей на основе карбида кремния в экстремальных условиях эксплуатации

Построение тепловой модели на основе математического моделирования. Анализ температурных полей в сложнопрофильных полупроводниковых системах карбида кремния с кондуктивными связями в условиях высоких температур газового потока. Статистическая модель, учитывающая влияние внешних факторов на яркостную температуру микроизлучателей.

4 Оптико-геометрическая и тепловая модели полупроводникового микроизлучателя

Оптико-геометрическая и тепловая модель полупроводникового бикристалльного люминесцентного микроизлучателя на основе измерений яркостной температуры телевизионно – пирометрическим методом.

5 Моделирование микроприборов и интегральных микросхем на основе нанослоевых композиций для СВЧ техники

Моделирование СВЧ монолитных интегральных схем на рНЕМТ наногетероструктурах в системе автоматизированного проектирования, разработанной



компанией Applied Wave Research (AWR) Microwave Office (MWO) версия 2006.

6 Микроприборы для СВЧ техники для диапазона частот 0,4 – 37 ГГц

Арсенид-галлиевые полевые транзисторы с барьером Шоттки средней мощности для частот 450 МГц с параметрами: $K_{ш} = 0.5$ дБ, $K_{ур} = 18,5$ дБ.

Малозумящие арсенид-галлиевые полевые транзисторы с барьером Шоттки на рНЕМТ наногетероструктурах с параметрами: коэффициент шума 0.5 дБ и коэффициент усиления 14 дБ на частоте 12 ГГц.

Сверхширокополосная малозумящая СВЧ монолитная интегральная схема на арсениде галлия для диапазона частот 0,4 – 4,0 ГГц, обеспечивающая коэффициент усиления по мощности 15 дБ, коэффициент шума не более 1,5 дБ. На частоте 0,9 ГГц значения параметров: $K_{ш} = 0,7$ дБ, $K_{ур} = 18,5$ дБ.

7 Методики диагностики

Методики диагностики полицветных фотоприемников. Методики диагностики нанослоевых композиций для СВЧ техники. Методики формирования сложнопрофильных политипных модификаций кристаллов карбида кремния. Измеритель характеристик микроструктур для СВЧ техники на пластине. Применение полупроводниковых электролюминесцентные микроизлучателей на карбиде кремния для высокотемпературных пирометрических и телевизионных измерений.

8 Полицветные фотоприемники

Сэндвич-фотоприемники трех типов, отличающиеся числом каналов и спектральным диапазоном.

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использования методов математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности ЭРиСС (ПК-1);
- способность применять методы анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных объектов профессиональной деятельности ЭРиСС, работающих на различных физических принципах (ПК-3);
- способность формулировать перспективные задачи исследований и разработки на основе прогнозов направления развития объектов профессиональной деятельности ЭРиСС (ПК-4);
- способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области ЭРиСС при проведении научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе (ПК-5);
- способность к проведению комплексных исследований и разработке объектов профессиональной деятельности ЭРиСС, при которых учитываются электрические, тепловые, механические, ионизирующие воздействия и параметры надежности и характеристики объектов (ПК-9).

В результате освоения дисциплины аспирант (соискатель) должен:

знать:

- области применения СВЧ приборов, полицветных фотоприемников, тепловых и электролюминесцентных микроизлучателей на карбиде кремния;
- вопросы моделирования и технологию изготовления СВЧ микроприборов с расширенным частотным диапазоном, полицветных фотоприемников,



измерительных микросистем оптоэлектроники для экстремальных условий эксплуатации.

уметь:

применять микроприборы с расширенными эксплуатационными характеристиками при создании различных устройств электроники.

владеть:

методиками измерения параметров микроприборов.

Общая трудоемкость дисциплины – составляет 108 часов (3 ЗЕ).

Разработчик: кафедра физики твердого тела и микроэлектроники ИЭИС НовГУ.



Аннотация рабочей программы дисциплины «Микроволновые, оптические и цифровые средства телекоммуникаций»

Цель и задачи дисциплины

Основными целями освоения дисциплины «Микроволновые, оптические и цифровые средства телекоммуникаций» являются:

Расширенное изучение принципов действия и технологии современных как узкополосных, так и широкополосных аналоговых и цифровых систем коммуникации.

Задачи дисциплины: Формирование навыков проведения сравнительного анализа различных систем передачи информации.

Место дисциплины в ОП

Дисциплина «Микроволновые, оптические и цифровые средства телекоммуникаций» относится к вариативной части блока учебного плана. Направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена. Образовательный аспект предполагает приобретение знаний об оптических и цифровых средствах коммуникаций.

Содержание дисциплины

1 Микроволновые технологии связи

Радиорелейные линии, сети связи прямой видимости, системы распределения информации, радиомосты. Первичные сигналы связи и принципы построения каналов. Уровни передачи, полосы частот, статистические характеристики. Сигналы групповых и линейных трактов многоканальных систем радиосвязи. Частотное, временное и кодовое разделение каналов. Модуляция в микроволновых системах. Цифровые технологии с использованием шумоподобных широкополосных несущих. Беспроводные системы доступа и распределения информации. Особенности распространения радиоволн СВЧ диапазона, антенны СВЧ. Схемотехнические решения и элементная база современной аппаратуры связи.

2 Оптические средства телекоммуникаций

Особенности оптического излучения. Оптическое волокно: одномодовое и многомодовое. Конструкции оптических волокон. Соединение оптических волокон. Элементы оптических линий связи. Источники оптического излучения. Приемники оптического излучения. Оптические усилители: полупроводниковые, волоконные и нелинейные. Нелинейные эффекты в волоконно-оптических линиях связи. Линейные коды волоконно-оптических систем передачи (ВОСП). ВОСП с WDM.

3 Цифровые средства телекоммуникаций

Проводные (кабельные) коммуникационные системы. Плезиохронные, синхронные и асинхронные иерархии.

Основные характеристики цифровых радиотехнических систем передачи (РТСПИ). Математические модели непрерывных и дискретных каналов связи. Кодеки и модемы. Передача и прием дискретных сообщений в каналах с замираниями и в каналах с небелым шумом. Помехоустойчивое кодирование и декодирование. Сигнально-кодовые конструкции. Прием сигналов в целом. Многоканальные и многоадресные системы: принципы многостанционного доступа. Синхронизация в системах передачи дискретной информации: фазовая, тактовая, цикловая. Синхронизация модемов с широкополосными сигналами. Перспективные системы передачи информации.

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:



- способность грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований, применять математические методы их корректной обработки (ПК-2);
- способность применять методы анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных объектов профессиональной деятельности ЭРиСС, работающих на различных физических принципах (ПК-3);
- способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области ЭРиСС при проведении научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе (ПК-5);
- способность к обоснованному выбору экспериментально-измерительной базы проведения научных исследований и проектных работ при создании объектов профессиональной деятельности ЭРиСС (ПК-6);
- способность к проведению комплексных исследований и разработке объектов профессиональной деятельности ЭРиСС, при которых учитываются электрические, тепловые, механические, ионизирующие воздействия и параметры надежности и характеристики объектов (ПК-9).

В результате освоения дисциплины аспирант (соискатель) должен:

знать: факторы, лежащие в основе приоритета цифровых методов в информационной радиоэлектронике двадцать первого века; теоретические основы и инструментарий синтеза и обработки сигналов беспроводных систем информационного обмена.

уметь: решать задачи адекватного выбора типа систем управления и передачи данных, сигналов для таких систем; синтезировать оптимальные и квазиоптимальные процедуры извлечения информации из принимаемых сигналов.

владеть: методикой проектирования телекоммуникационных систем.

Общая трудоемкость дисциплины – составляет 108 часов (3 ЗЕ).

Разработчик: кафедра радиосистем ИЭИС НовГУ.



Аннотация рабочей программы дисциплины «Широкополосные технологии в радиотехнике»

Цель и задачи дисциплины

Основными *целями* освоения дисциплины «Широкополосные технологии в радиотехнике» являются:

Изучение принципов действия и технологии широкополосных систем множественного доступа с кодовым разделением, методов расчета наиболее существенные параметры систем.

Задачи дисциплины: Формирование навыков проведения сравнительного анализа различных систем с кодовым разделением

Место дисциплины в ОП

Дисциплина «Широкополосные технологии в радиотехнике» относится к блоку дисциплин по выбору учебного плана. Образовательный аспект предполагает приобретение знаний о методиках расчета показателей качества радиоэлектронных систем и комплексов; о направлениях дальнейшей эволюции беспроводных информационных технологий и роли широкополосных методов в информационной системотехнике предстоящих десятилетий

Содержание дисциплины

1 Широкополосные сигналы и системы

Преимущества систем с широкополосной передачей. Ширина спектра сигнала и иммунитет к воздействию сосредоточенных помех. Преимущества широкополосной передачи с точки зрения подавления многолучевых помех. Электромагнитная совместимость и широкополосные системы. **Дискретные широкополосные сигналы.** Выигрыш от обработки дискретных сигналов. Общие принципы построения систем с множественным доступом. Сотовый принцип организации систем с множественным доступом. Преимущества кодового разделения с точки зрения емкости систем сотовой топологии.

2 Широкополосные технологии

Технология распределенного спектра в системах с кодовым разделением. Основные варианты расширения спектра. Прямое расширение спектра при бинарной манипуляции. Общие вопросы построения систем и сетей с кодовым разделением. Способы реализации кодового разделения сигналов. Критерии выбора ансамблей сигнатур для систем с синхронным и асинхронным кодовым разделением. **Ансамбли сигналов в системах с кодовым разделением.**

3 Системы, использующие широкополосные технологии

Примеры построения систем с кодовым разделением. Спутниковые радионавигационные системы. Обобщенная структурная схема системы подвижной радиосвязи с кодовым разделением фирмы Qualcomm. Структура прямого и обратного каналов связи в стандарте IS-95. **Системы мобильной связи третьего и четвертого поколений.** Гармонизация и конвергенция разрабатываемых проектов. **Тенденции развития широкополосных систем с кодовым разделением.** Пространственно-временное кодирование в системах с кодовым разделением.

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:



- способность грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований, применять математические методы их корректной обработки (ПК-2);
- способность формулировать перспективные задачи исследований и разработки на основе прогнозов направления развития объектов профессиональной деятельности ЭРиСС (ПК-4);
- способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области ЭРиСС при проведении научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе (ПК-5);
- способность к обоснованному выбору экспериментально-измерительной базы проведения научных исследований и проектных работ при создании объектов профессиональной деятельности ЭРиСС (ПК-6);

В результате освоения дисциплины аспирант (соискатель) должен:

знать: факторы, лежащие в основе приоритета широкополосных методов в информационной радиоэлектронике двадцать первого века; теоретические основы и инструментарий синтеза и обработки широкополосных сигналов беспроводных систем координатометрии и информационного обмена.

уметь: решать задачи адекватного выбора сигналов для систем локации, навигации, управления и передачи данных; синтезировать оптимальные и квазиоптимальные процедуры извлечения информации из принимаемых сигналов.

владеть: методиками расчета показателей качества радиоэлектронных систем и комплексов.

Общая трудоемкость дисциплины – составляет 72 часа (2 ЗЕ).

Разработчик: кафедра радиосистем ИЭИС НовГУ.



Аннотация рабочей программы дисциплины «Магнитоэлектричество в композиционных материалах»

Цель и задачи дисциплины

Основной *целью* освоения дисциплины «Магнитоэлектричество в композиционных материалах» является: формирование компетентности аспирантов в области методологии и основных методов моделирования эксплуатационных параметров магнитоэлектрических композитов и структур при исследовании, проектировании и эксплуатации электронных средств.

Задачи дисциплины:

- формирование у аспирантов системы теоретических знаний в области методологии и основных методов моделирования эксплуатационных параметров материалов ЭС;
- формирование у аспирантов понимания значимости знаний и умений по дисциплине при проектировании конструкций и технологических процессов производства ЭС.

Место дисциплины в ОП

Дисциплина «Магнитоэлектричество в композиционных материалах» относится к блоку дисциплин по выбору учебного плана. Образовательный аспект предполагает приобретение знаний о параметрах магнитоэлектрических композитов и структур.

Содержание дисциплины

- 1 Основные понятия теории магнитоэлектрического взаимодействия. Предмет курса, его цели и задачи. Мультиферроики. Прямой и обратный магнитоэлектрический эффект.
- 2 Математическая модель магнитоэлектрического эффекта в слоистых структурах. Основные уравнения. Магнитоэлектрический коэффициент по напряжению.
- 3 Влияние изгибных деформаций слоистых структур на магнитоэлектрический эффект.
- 4 Измерение параметров магнитоэлектрического эффекта. Прямой и обратный эффекты.
- 5 Гигантский магнитоэлектрический эффект в композитах в области электромеханического резонанса. Продольная и изгибная моды.
- 6 Магнитоэлектрический эффект в области магнитного резонанса. Высокочастотная магнитоэлектрическая восприимчивость.
- 7 Магнитоэлектрический эффект в композитах в области магнитоакустического резонанса.
- 8 Магнитоэлектрический эффект в наноструктурных композитах. Перспективы применения магнитоэлектрического эффекта в композиционных феррит-пьезоэлектрических материалах.

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность использования методов математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности ЭРиСС (ПК-1);
- способность формулировать перспективные задачи исследований и разработки на основе прогнозов направления развития объектов профессиональной деятельности ЭРиСС (ПК-4);



- способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области ЭРиСС при проведении научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе (ПК-5);
- способность к обоснованному выбору экспериментально-измерительной базы проведения научных исследований и проектных работ при создании объектов профессиональной деятельности ЭРиСС (ПК-6);
- способность к проведению комплексных исследований и разработке объектов профессиональной деятельности ЭРиСС, при которых учитываются электрические, тепловые, механические, ионизирующие воздействия и параметры надежности и характеристики объектов (ПК-9).

В результате освоения дисциплины аспирант (соискатель) должен:

знать:

–методы разработки математических моделей эксплуатационных параметров материалов ЭС;

–методы исследования, выполнять их сравнительный анализ; выполнять анализ результатов экспериментальных и теоретических исследований;

уметь:

проводить анализ эффективности методов решения задач моделирования и оптимизации;

владеть:

технологией моделирования параметров магнестрикционно-пьезоэлектрических композитов и структур, методами представления моделей в алгоритмическом и математическом виде

Общая трудоемкость дисциплины – составляет 72 часа (2 ЗЕ).

Разработчик: кафедра проектирования и технологии радиоаппаратуры ИЭИС НовГУ.



Аннотация блока «Практика»

Цель и задачи блока

Практика направлена на получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогической деятельности) аспиранта. Практика проводится в структурных подразделениях НовГУ, совместных с предприятиями научно-образовательных центрах, НИИ и КБ Великого Новгорода.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-5).

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- ключевые способы анализа и оценки научных достижений в электронике, радиотехника и системах связи;
- особенности этических норм в процессе осуществления научно-практической и педагогической деятельности;
- назначение, специфику и функции культуры научного исследования;
- особенности преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования

уметь:

- генерировать исследовательские идеи, решать научно-практические и научно-педагогические задачи, в том числе междисциплинарные
- руководствоваться при осуществлении научно-исследовательской и педагогической деятельности нормами профессиональной научной этики и культуры научного исследования;
- применять методы и принципы преподавательской деятельности в организациях высшего образования

владеть:

- навыками внедрения новых идей в процессе осуществления научно-исследовательской и педагогической деятельности
- навыками использования этических норм при проведении научных исследований в профессиональной сфере
- способами и методиками формирования культуры научного исследования с использованием коммуникативных и информационных навыков исследовательской работы
- образовательными технологиями при осуществлении преподавательской деятельности в ВУЗах

Содержание разделов модуля:

Б.2.1 «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)»



Б.2.2. «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)»

Общая трудоемкость 30 ЗЕ (1080)

Трудоемкость «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)» 21 ЗЕ (756 часов)

Трудоемкость «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)» 9 ЗЕ (324 часа)

Форма контроля: зачѐт



**Аннотация блока
«Научно- исследовательская работа»**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в сфере культуры (ОПК-4);
- способностью использования методов математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности ЭРиСС (ПК-1);
- способностью грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований, применять математические методы их корректной обработки (ПК-2);
- способность формулировать перспективные задачи исследований и разработки на основе прогнозов направления развития объектов профессиональной деятельности ЭРиСС (ПК-4);
- способность использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области ЭРиСС при проведении научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе (ПК-5);
- способность к обоснованному выбору экспериментально-измерительной базы проведения научных исследований и проектных работ при создании объектов профессиональной деятельности ЭРиСС (ПК-6).

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- Особенности проведения комплексных научных исследований
- Особенности работы российских и международных исследовательских коллективов
- Принципы и направления профессионального и личностного развития при выполнении научных исследований
- Направления работы исследовательского коллектива в сфере культуры
- Специфику, направления, принципы и методологию научных исследований по направлению электроника, радиотехника и системы связи;

уметь:

- Выполнять междисциплинарные научные исследования
- Самостоятельно планировать и осуществлять деятельность в научных коллективах
- Планировать и выполнять действия по личностному развитию в рамках осуществления научно-исследовательской работы
- Руководить в некоторой мере действиями научного коллектива, выполняющего исследования по направлению электроника, радиотехника и системы связи;
- Самостоятельно проводить научные исследования и представлять результаты научных исследований, выполненных в соответствии с требованиями к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата технических наук по направлениям:

1) 05.12.04 «Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения»,



2) 05.27.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и наноэлектроника, приборы на квантовых эффектах».

владеть:

- Навыками целостного системного научного мировоззрения
- Навыками работы в научном коллективе по решению научных и научно-образовательных задач
- Методологией решения задач профессионального развития при выполнении научных исследований
- Навыками организации исследовательского коллектива в области электроники, радиотехники и систем связи;
- Методологией и принципами проведения научных исследований, навыками самостоятельного представления результатов данных исследований
- Навыками анализировать, интерпретировать и адаптировать знание теоретических основ электроники, радиотехники и систем связи для его использования в своей научно-исследовательской деятельности

Общая трудоемкость 171 ЗЕ (6156 часов)

- ✓ Трудоемкость УЭМ 1 «Научно-исследовательская деятельность» 85 ЗЕ (3060 часов)
- ✓ Трудоемкость УЭМ 2 «Подготовка и сдача научно-квалификационной работы (диссертации)» 86 ЗЕ (3096 часов)

Форма контроля: зачет

Семестры: 1-8



**Аннотация блока
«Государственная итоговая аттестация»**

Цель и задачи блока

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).
- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в сфере культуры (ОПК-1);
- владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере культуры и образования с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-3);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в сфере культуры (ОПК-4);
- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-5).
- способностью применять методы анализа и синтеза при исследовании и разработке конкретных объектов профессиональной деятельности ЭРиСС, работающих на различных физических принципах (ПК-3);
- способностью формулировать перспективные задачи исследований и разработки на основе прогнозов направления развития объектов профессиональной деятельности ЭРиСС (ПК-4);
- способностью использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области ЭРиСС при проведении научных исследований и разработки перспективных технологий, систем и устройств на их основе (ПК-5);

Общая трудоемкость 9 ЗЕ (324 часов)

- Подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена – 3 ЗЕ



- Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) - 6 ЗЕ

Семестры: 8